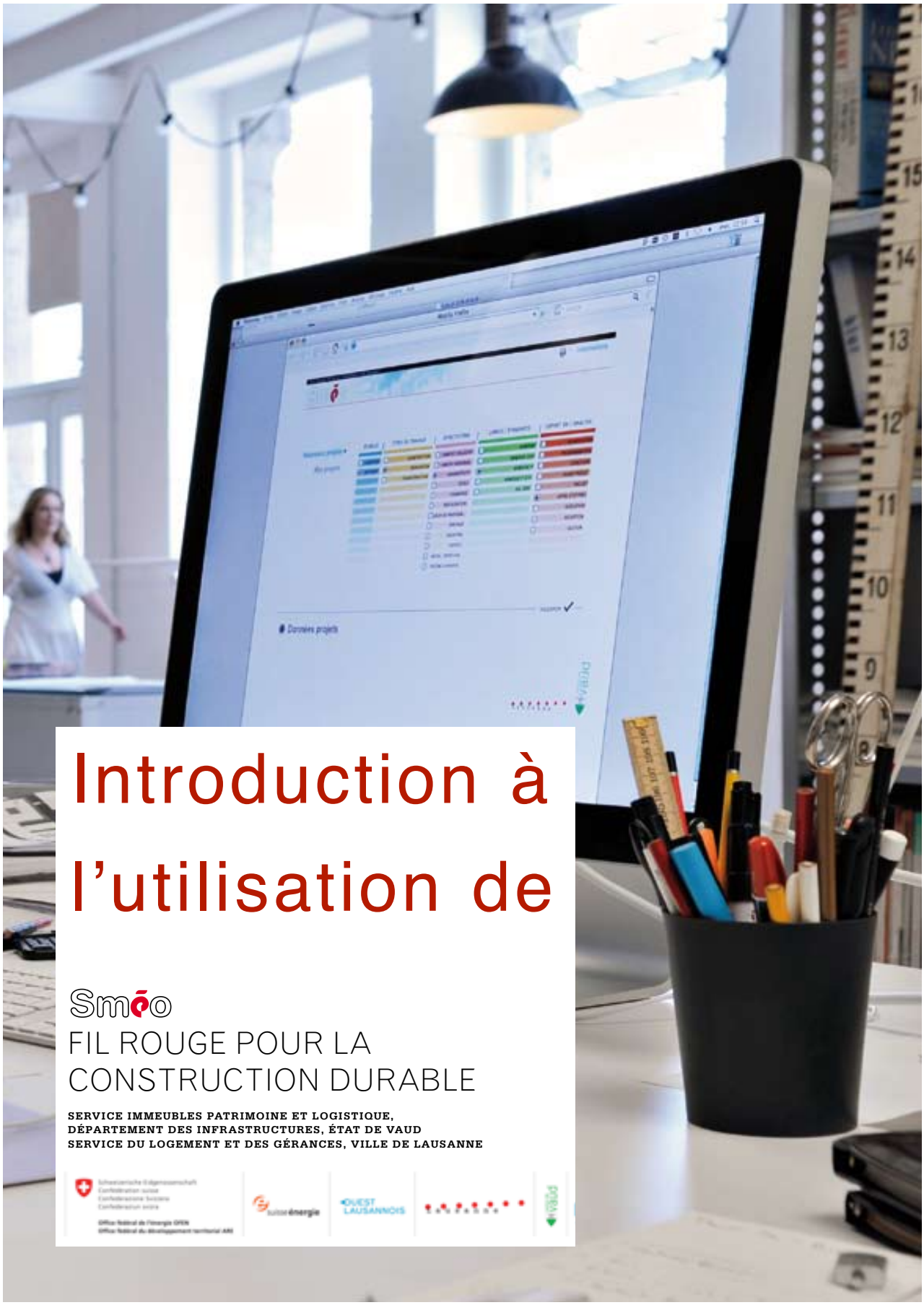


Introduction à l'utilisation de

SméO

FIL ROUGE POUR LA CONSTRUCTION DURABLE

SERVICE IMMEUBLES PATRIMOINE ET LOGISTIQUE,
DÉPARTEMENT DES INFRASTRUCTURES, ÉTAT DE VAUD
SERVICE DU LOGEMENT ET DES GÉRANCES, VILLE DE LAUSANNE

Table des matières

Préambule 3

Philosophie de SméO, Fil rouge pour la construction durable 4

Accéder à SméO 8

Prendre en main son espace personnel 9

Créer un nouveau projet 12

Naviguer simplement dans le référentiel 14

Evaluer la durabilité à l'aide de SméO 15

Analyser et optimiser votre projet 19

Visualiser les résultats détaillés 21

Comparer des projets 23

Imprimer des rapports 25

Annexe 27

Glossaire 30

Références 32

CREDITS

Auteurs de la méthode SméO

Ulrick Liman, *Resp. Section Bâtiments Durables, Service du logement et des gérances - Ville de Lausanne*
Yves Roulet, *Chef de la Section Energie, Environnement & Infrastructures, SIPAL - Canton de Vaud*

Bâtiments durables

Financement	Canton de Vaud & Ville de Lausanne
Développement de l'échelle du bâtiment	Ulrick Liman, *Resp. Section Bâtiments Durables, Service du logement et des gérances - Ville de Lausanne* Yves Roulet, *Chef de la Section Energie, Environnement & Infrastructures, SIPAL - Canton de Vaud*

Quartiers durables

Financement	OFEN, ARE, Ville de Lausanne, Canton de Vaud & SDOL
Développement de l'échelle du quartier	Ulrick Liman, *Resp. Section Bâtiments Durables, Service du logement et des gérances - Ville de Lausanne* Yves Roulet, *Chef de la Section Energie, Environnement & Infrastructures, SIPAL - Canton de Vaud* Equiterre, Mme Natacha Litzistorf, Mlle Camille Rol, M. Basile Barbey - *Lausanne* Tribu Architecture, M. Christophe Gnaegi - Lausanne Amstein & Walthert, M. Erik Schmausser & Mandu dos Santos Pinto - Zurich

Programmation

ALRO Communication SA, MM. Frédéric Revaz & Ricardo Gomes

Graphisme

WM Marketing et communication SA - Marc Antoine de Muralt

Avec la participation de

Andréa Faucherre, Resp. Unité Habitants Solidaires, *Service du logement et des gérances - Ville de Lausanne*
Claude-Alain Roulet, Dr. ES Sciences - Apples

Ce mode d'emploi est disponible directement sous www.smeo.ch ou sur www.quartiersdurables.ch

Préambule

A l'occasion d'une conférence romande sur l'éco-construction, la Ville de Lausanne et le Canton de Vaud réalisent en 2006 qu'ils mènent en parallèle des démarches similaires, voire complémentaires en termes de construction durable. La mise en commun des outils SméO (Ville de Lausanne) et Fil rouge pour la construction durable (Canton de Vaud) est dès lors envisagée comme une manière d'user de façon plus efficiente des ressources publiques, financières et humaines. En effet, la réunion des deux acteurs permet de répartir les coûts de développement, tout en bénéficiant d'un partage des connaissances et des expériences enrichissant la réflexion et élargissant les possibilités de comparaison, de test et de diffusion de la méthode.

De ce fait, en 2008, les deux acteurs se fédèrent autour d'un objectif commun, à savoir réaliser un unique référent de planification en matière de construction de bâtiments durables : «SméO, Fil rouge pour la construction durable».

Cette étroite collaboration aboutit, le 1er février 2010 à l'ouverture d'un logiciel «open source» disponible gratuitement depuis l'adresse internet www.smeo.ch. Cet outil de management de la durabilité, basé sur la recommandation SIA 112/1, se structure autour de la notion de cycle de vie afin d'encourager les planificateurs et maîtres d'ouvrage à intégrer, à tout moment, leurs réflexions sur le long terme (penser aujourd'hui pour demain). Fonctionnant comme une plateforme d'agrégation transversale, il s'appuie sur les normes et le cadre légal existants, définit des cibles claires à atteindre et, pour simplifier l'évaluation, met en réseau les documents référents et outils métiers reconnus permettant l'établissement de ratios et d'indicateurs spécifiques. Enfin, pour que les réflexions se concentrent sur les clefs de succès, le référentiel définissant la durabilité s'adapte automatiquement au type de travaux envisagés (construction/rénovation/transformation), à l'affectation du bâtiment planifié (habitat, administratif, école, etc.), mais surtout à la phase de développement du projet. Cette définition de la durabilité à géométrie variable permet in fine de se poser les bonnes questions au bon moment, tel un fil rouge pour la construction durable.

En parallèle à cette démarche locale, deux projets ayant pour objectif la définition de la durabilité à l'échelle du quartier sont lancés par les offices fédéraux de l'énergie et du développement territorial (OFEN et ARE). Le premier, nommé «Développement durable du quartier», mené par l'OFEN, l'ARE, l'OFL et Novatlantis, a principalement consisté en un suivi de quatre quartiers pilotes distincts et en la capitalisation des enseignements pratiques permettant de viser la durabilité à cette échelle. Le deuxième, fruit d'un partenariat entre l'ARE, la Canton de Vaud, la Ville de Lausanne et le SDOL, établi à l'occasion du lancement du projet modèle «Des quartiers durables pour l'agglomération lausannoise», comprenait notamment la mise au point d'un outil d'aide à la décision en termes de quartiers durables basé sur une extension de l'outil SméO, tout en le confrontant à la réalité de deux projets urbains que sont les quartiers de Malley et des Plaines-du-Loup.

Finalement, l'ensemble de ces travaux et développements a été mis en cohérence et a débouché sur la signature d'un accord de partenariat établi entre l'OFEN, l'ARE, le Canton de Vaud, la Ville de Lausanne et le SDOL. Cette mutualisation des moyens et connaissances a permis, d'une part, d'enrichir la méthode SméO de la définition de la durabilité à l'échelle des quartiers et, d'autre part, de donner naissance à la plateforme «Quartiers durables by SméO», établie pour appuyer le programme national de promotion des quartiers durables.

Forts de cette démarche concertée entre des collectivités publiques fédérales, cantonales, intercommunales et communales, les planificateurs ont désormais à leur disposition un outil unique leur permettant de suivre et de planifier la durabilité dans leurs opérations de rénovation, de transformation et de construction, qu'il s'agisse de simples interventions ou de projets de quartier entier.

Philosophie de SméO, Fil rouge pour la construction durable

1. Objectifs de l'outil

Développé sur la base de la recommandation SIA 112/1, SméO intègre toutes les thématiques du développement durable sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments et adapte son référentiel en fonction des phases du projet, de sa dimension et du type d'intervention.

Un aspect important de la philosophie de cette méthode d'évaluation et d'aide à la décision consiste à être suffisamment flexible et adaptable pour s'appliquer à des opérations constructives de nature et d'échelles (temporelle et spatiale) extrêmement variées. Les concepteurs ont souhaité coupler cette adaptabilité à une grande facilité d'utilisation, de façon à se donner les moyens d'orienter le plus grand nombre possible de projets de construction vers la prise en compte des principes du développement durable.

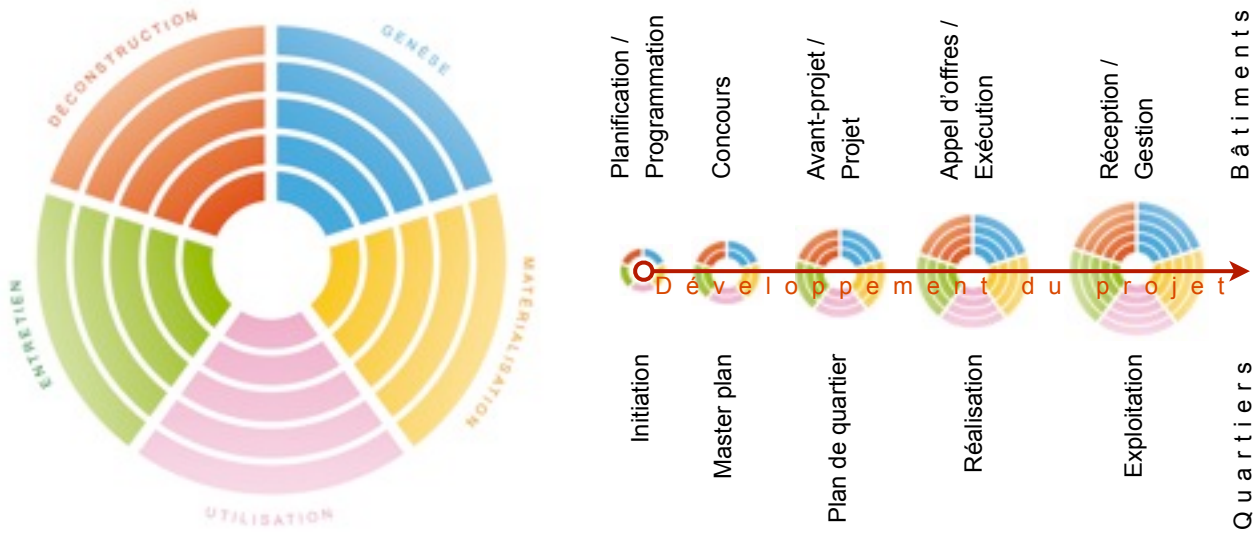
Grâce à la volonté de prendre en compte le cycle de vie complet d'une construction, SméO permet d'évaluer l'ensemble des impacts environnementaux, sociaux et économiques d'une opération constructive et ce, à n'importe quel stade de développement du projet. Cette particularité permet à tous les acteurs de la construction, d'obtenir des évaluations globales intégrant l'ensemble des choix et des options prises tout au long du processus de construction, de la planification à l'exploitation en passant par la phase d'exécution.

Atteindre un objectif de simplicité dans le partage des connaissances et la représentation des résultats, tout en intégrant la complexité des informations traitées, due à l'approche holistique, systémique et dynamique voulue pour SméO, a été le principal défi des collectivités publiques.

L'atteinte de cet objectif est en particulier garanti par l'utilisation du support Internet, rendant SméO simple d'accès et d'usage, l'intégration d'une méthode d'agrégation adaptée à des résultats tant qualitatifs que quantitatifs et le développement de l'outil sous licence «open source», garante de son adaptabilité, de son amélioration continue et de son accessibilité au plus grand nombre.

2. Deux échelles de temps pour une approche globale

Pour appréhender SméO, il est indispensable de comprendre la double approche temporelle sous-jacente à sa conception. S'il prend en considération toutes les phases de développement d'un projet (un cercle par phase), cet outil se structure également autour de la notion de cycle de vie, lequel est scindé en cinq étapes : Génèse, Matérialisation, Utilisation, Entretien et Déconstruction (un secteur de couleur par étape). Grâce à cette approche axée sur le cycle de vie complet d'une réalisation constructive, les utilisateurs de SméO bénéficient d'un outil d'aide à la décision systémique basé sur une réflexion intégrant le long terme.



GENESE

L'étape «Génèse» pose les critères en lien avec les fondements du projet de construction et l'adéquation de ce dernier aux spécificités du contexte dans lequel il s'implante. Afin évaluer tous les aspects de cette étape déterminante pour la bonne réussite d'un projet, l'utilisateur doit être capable de répondre, entre autres, aux questions suivantes: le projet est-il équilibré d'un point de vue socio-démographique? Est-il intégré dans le site? Les contraintes administratives ont-elles été évaluées? Les risques naturels ont-ils été pris en considération? La disponibilité des ressources financières, matérielles et énergétiques a-t-elle été analysée? L'intérêt de cette étape est de pouvoir confronter les données initiales et le périmètre futur de la réalisation à son impact réel en termes de durabilité et ce, bien avant la pose de la première pierre. La Génèse assure ainsi au projet de solides fondamentaux et identifie, dans une logique d'anticipation et une vision à long terme, les éventuelles difficultés auxquelles il pourrait être confronté.

MATÉRIALISATION

La «Matérialisation» intervient une fois l'étape «Génèse» confirmée. Cette seconde étape analyse et qualifie les impacts socio-économiques et environnementaux de l'acte de construire, rénover ou transformer. Au cours de cette étape, l'utilisateur sera amené à s'interroger sur la densité et les conséquences au niveau de la compacité, des surfaces vertes ou du régime des eaux, mais également sur le concept constructif, les matériaux choisis et l'énergie grise ainsi sollicitée ou encore, l'aptitude au recyclage des divers éléments de construction. SméO proposera enfin de prendre les mesures propices à la réduction de l'impact environnemental du chantier, tout en ciblant les coûts d'investissement.

UTILISATION

L'étape «Utilisation» considère l'optimisation de l'usage des constructions une fois occupées. Elle passe en revue l'ensemble des domaines du bâtiment – énergie, déchets, mais également relations sociales, etc. – tout en intégrant le rendement financier dans la durée. Le projet assure-t-il la sécurité, le confort et la santé des occupants? Quelles mesures ont été prises pour favoriser la qualité de vie des habitants, leur proposer un quartier riche d'une identité propre apportant des éléments de réponse en termes de mixité sociale et fonctionnelle? Quels choix ont été effectués pour réduire l'impact des bâtiments sur le réchauffement climatique ou sur les charges d'exploitation des utilisateurs?

ENTRETIEN (uniquement pour l'échelle des bâtiments)

A l'échelle du bâtiment, l'étape «Entretien» prolonge la réflexion et propose à l'utilisateur de s'interroger sur les mesures à prendre afin de faciliter le maintien de la substance construite et de ses installations techniques. Parmi les questions qui seront abordées, nous pouvons citer : les éléments de construction à la durée de vie la plus courte sont-ils facilement accessibles, démontables et remplaçables? Les installations techniques sont-elles accessibles et maintenables à moindre coût?

DECONSTRUCTION (uniquement pour l'échelle des bâtiments)

Enfin, cette dernière étape vise à favoriser la déconstruction par élément, à contrario d'une démolition et, ainsi, limiter l'impact environnemental en fin de vie du bâtiment. L'étape «Déconstruction» a donc pour objectif de permettre aux générations futures de tirer profit du patrimoine légué par leur prédécesseurs, en récupérant une partie de l'énergie grise injectée lors de la construction et des différents cycles de rénovation des bâtiments. Ainsi, il s'agit par exemple de se préoccuper, dès l'initiative du projet, des thématiques suivantes : le recours aux éléments collés a-t-il été abandonné au profit de fixations mécaniques? Des alternatives aux matériaux composites et indissociables ont-elles été privilégiées afin d'améliorer le taux de recyclage?

3. Evaluation globale et sans pondération

Pour obtenir les résultats de l'analyse, SméO utilise la méthode d'agrégation multicritère appelée Hermione[1]. Le choix de cette méthode a été motivé par plusieurs de ses qualités, dont sa capacité à offrir des résultats immédiats et tangibles pour tous et de s'affranchir de pondérations entre les différents critères.

Hermione en trois principes

Pour garantir une analyse intégrée et un diagnostic pertinent du projet, cette méthode d'analyse multicritère s'appuie sur trois principes fondamentaux :

✱ Exhaustivité

Pour cadrer la réflexion et s'assurer que tous les enjeux soient intégrés, Hermione exige que la structure du problème soit posée de façon correcte et cohérente. Afin de prendre en compte de façon exhaustive les critères de durabilité du projet, la matrice d'analyse est ainsi composée de critères quantitatifs et qualitatifs qui couvrent toutes les phases et les dimensions du projet. « Aucun aspect important du choix ne doit être oublié ou laissé de côté sous prétexte qu'il est difficile à évaluer de manière objective ».

✱ Non-redondance

Afin d'assurer la validité de la méthode d'analyse, Hermione inclut qu'un critère « ne doit pas être pris en compte deux fois avec deux critères qui l'expriment différemment ». Ne pas tenir compte de ce principe reviendrait à donner plus de poids à un critère par rapport à un autre et donc à fausser l'évaluation.

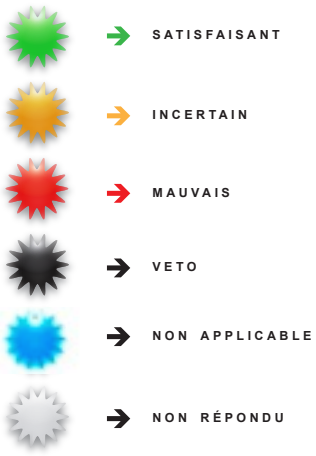
✱ Equilibre de l'importance

Hermione exige enfin une hiérarchisation correcte des critères pour éviter de devoir quantifier leur poids. L'attention portée à ce principe est essentielle car elle est en partie garante de la crédibilité du résultat et de sa pertinence scientifique.

En adoptant cette méthodologie, les développeurs de SméO se sont engagés à porter une attention très forte au respect essentiel de ces trois principes lors de la définition de la matrice des critères composant l'outil ainsi que des cibles à atteindre.

Comment ça fonctionne?

Pour évaluer les critères, Hermione utilise une échelle de base qui comporte 4 échelons (Satisfaisant, Incertain, Mauvais, Véto). S'agissant des critères qualitatifs, chaque échelon est défini sur la base d'arguments. « Derrière chaque couleur, il y a donc une qualité et l'évaluateur doit être en mesure de justifier son jugement de manière convaincante ». Quant aux critères quantitatifs, il est nécessaire de fixer trois, voire quatre seuils. Le premier définit la limite du satisfaisant, le second de l'optimisable, le troisième du mauvais et le dernier, s'il y a lieu, de l'inacceptable (par ex. non-respect de la Loi cantonale sur l'énergie).



Basée sur le principe de Condorcet[2], Hermione évalue les critères de l'analyse au niveau hiérarchique et traduit les résultats spécifiques obtenus à l'aide d'un code couleur très simple, à savoir des feux verts, jaunes ou rouges. Ensuite, elle agrège l'ensemble de ces évaluations partielles pour offrir à l'utilisateur une évaluation globale de la pertinence du scénario, un instantané de sa durabilité.

Enfin, SméO offre la possibilité d'exclure un critère de l'évaluation au motif qu'il ne serait pas pertinent dans le cas traité. Cette fonction permet d'affiner un peu plus encore le référentiel vis-à-vis du projet évalué.

---

[1] La méthode Hermione a été développée par la Société Estia («HermioneTri, une méthode d'agrégation multicritère qualitative à base de règle », Flouentzou Flouentzos, LESO-PB-EPFL, Lausanne, 2003). « Outil pour la planification et la construction selon les principes du développement durable », « Méthode d'optimisation en phase de matérialisation : Hermione Projet », Poncin Eric et Flourentzou Flourentzos, Estia SA, Lausanne, Septembre 2003.

[2] Le principe de Condorcet veut qu'une évaluation est globalement favorable si une majorité d'évaluations de détails sont jugées favorables, sans qu'une minorité soit fortement défavorable.

Avantages de la méthode

D'un point de vue scientifique, le fait qu'Hermione évalue un scénario toujours par rapport à une référence externe, et non pas par comparaison (projet pire ou meilleur qu'un autre) ou de façon arbitraire, est une qualité essentielle qui consolide la crédibilité de la méthode. D'autre part, il faut également souligner qu'elle accorde la même importance aux aspects quantitatifs et qualitatifs et qu'elle exige une grande rigueur lors de la définition du cadre d'analyse et des critères. Ces caractéristiques d'Hermione s'avèrent particulièrement adaptées à une vision transversale et intégrée du développement durable, telle que celle sous-jacente à l'outil SméO.

En outre, sa grande force au niveau de la communicabilité est d'offrir des résultats synthétiques, tangibles et accessibles à tous, contrairement aux indicateurs chiffrés complexes et compréhensibles uniquement par le cercle restreint du secteur de la construction. Permettant la comparaison des scénarios testés, en éliminant ceux qui sont clairement insuffisants et en repérant ceux qui sont « optimisables », Hermione facilite grandement la prise de décision pour les élus politiques et les maîtres d'ouvrage.

4. Quels domaines sont traités par SméO?

De manière à obtenir une vision exhaustive de la durabilité, les concepteurs de SméO ont repris l'ensemble des thématiques et critères abordés par la recommandation SIA 112/1 «Construction durable». Outre l'intégration des trois pôles du développement durable, ce document constitue la pierre angulaire de l'intégration de la durabilité dans le secteur du bâtiment et il s'est donc très vite imposé comme un référent incontournable. Dans un deuxième temps, afin de rendre l'évaluation dynamique et adaptée au processus de construction de complexes immobiliers, les critères de la SIA 112/1 ont été distribués dans la structure SméO organisée, d'une part, en phase de développement de projet et, d'autre part, en étapes de cycle de vie. A ce stade, il convient donc de préciser que les domaines traités varient en fonction de la phase de développement de projet et ce de manière compréhensible, puisque certaines réponses ne peuvent être connues que lorsque l'avancement du projet offre une image plus détaillée de ce dernier. Pour information, est représentée ci-après la liste de l'ensemble des domaines traités par SméO, sachant que cette architecture se simplifiera plus ou moins en fonction de l'avancement du projet (cf. § Structure SméO et SIA 112/1).

	Génèse	Matérialisation	Utilisation	Entretien	Déconstruction
Domaines traités par SméO	Besoins & Gouvernance	Sol & paysage	Vie en commun	Eléments de construction	Démolition en fin de vie
	Ressources	Infrastructures	Identité	Installations techniques	
	Site & architecture	Concept constructif	Viabilité	Frais d'entretien*	
	Collectivité	Matériaux	Sécurité		
	Coûts & finances	Gestion du chantier	Confort & santé		
		Frais d'investissement*	Energies		
			Eaux & déchets		
			Frais d'exploitation*		

* Critères en cours de construction. Disponibles à la fin de l'année 2011.

Accéder à SméO

5. Adresses internet

SméO est un outil de management de la durabilité dans la construction allant de l'échelle du bâtiment à celle du quartier entier. Ce logiciel Open Source est accessible librement et gratuitement depuis les deux adresses internet suivantes :

- www.smeo.ch : depuis cette adresse, l'utilisateur accèdera à l'ensemble des fonctionnalités du site et ce pour les deux échelles que sont le bâtiment et le quartier.

- www.quartiersdurables.ch : depuis cette adresse, l'utilisateur accèdera à l'ensemble des fonctionnalités du site mais uniquement, comme son nom l'indique, pour l'échelle du quartier.

A ce stade, il est important de préciser que, pour simplifier l'usage de cette plate-forme internet, tout login et code d'accès créé depuis n'importe laquelle de ces deux adresses permet d'accéder aux deux sites. Par ailleurs, les projets de quartiers créés sur www.smeo.ch sont consultables et modifiables sur www.quartiersdurables.ch et inversement.

Pour une prise en charge optimale de l'ensemble des fonctionnalités du site, il est recommandé d'utiliser les navigateurs «Mozilla Firefox» version 3.6.13 et ultérieures, «Internet Explorer» version 8.0 et ultérieures ou «safari» version 5 et ultérieures. Une fois l'URL www.smeo.ch saisi et la page d'accueil chargée (écran 1), un court texte explicatif rappelle les principales informations sur le contexte et les objectifs du développement de SméO. Dès ce stade et tout au long de la navigation dans le site, il est possible de permuter du français à l'allemand simplement en cliquant sur les liens FR, respectivement DE. Ce menu multilingue sera toujours accessible depuis les liens donnant accès aux fonctionnalités principales décrites en page 7 et situés en haut et à droite de l'ensemble des pages du site SméO.

6. Accès au contenu de l'outil SméO

Pour accéder gratuitement au contenu du site, vous devez tout d'abord cliquer sur le globe de la page d'accueil (1) et ainsi charger l'écran 2. Si vous vous connectez pour la première fois, vous devez vous enregistrer (2) et renseigner votre profil utilisateur afin de recevoir login et code d'accès personnels directement sur votre boite mail. Muni de ces deux identifiants sécurisés, vous pouvez dès lors accéder à l'intégralité du site en les saisissant dans les champs prévus à cet effet puis en validant (3).

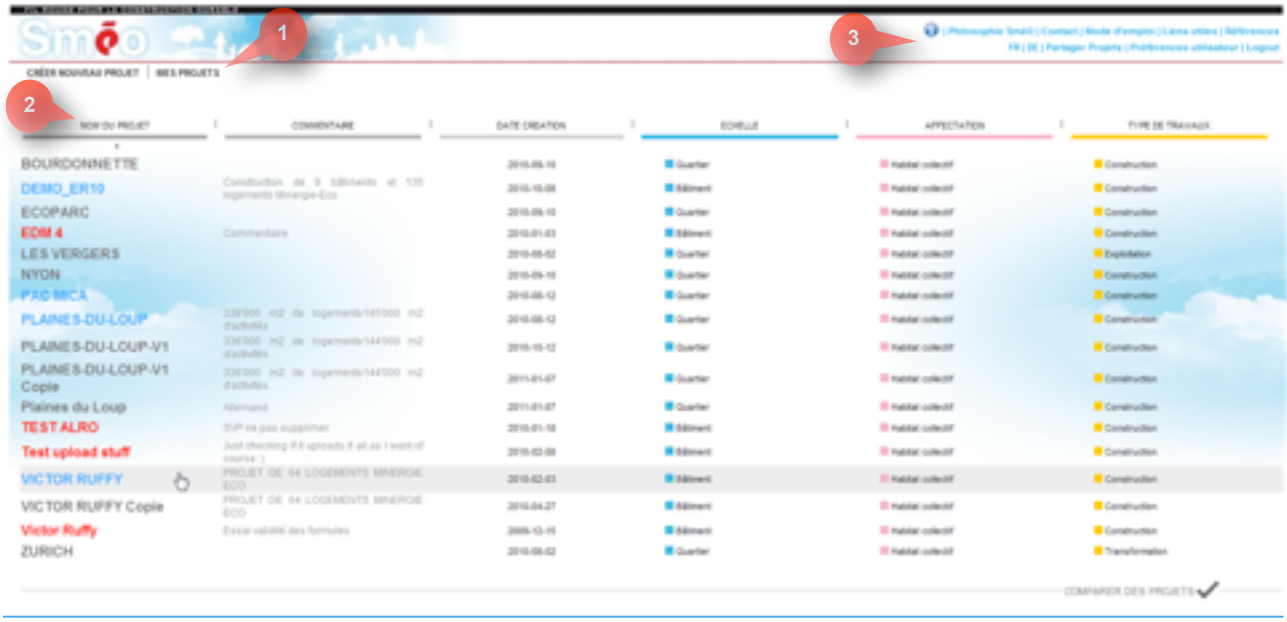
Ecran 1 : page d'accueil www.smeo.ch

Ecran 2 : page d'enregistrement et de login

Prendre en main son espace personnel

1. Mes projets

Lorsque vous entrez dans SméO, vous êtes automatiquement dirigé vers votre bibliothèque de projets (écran 3). Cette page listant l'ensemble des projets que vous avez créés sur SméO, est accessible en permanence via le lien «Mes Projets» (1). Pour l'ensemble des projets créés, cette page récapitule les informations suivantes (2) : nom du projet, commentaire, date de création, échelle, affectation et type de travaux. Pour simplifier la recherche d'un projet que vous avez déjà créé, vous pouvez effectuer un tri alphabétique par colonne, en cliquant simplement sur l'intitulé de chacune d'elle. Une fois le projet sur lequel vous souhaitez travailler repéré, il vous suffit de cliquer dessus pour le sélectionner et commencer ou poursuivre l'évaluation de sa durabilité.



Ecran 3 : Mes projets

2. Pourquoi les noms des projets apparaissent-ils avec des couleurs différentes ?

Ce code couleur lié au nom des projets résume les droits que vous avez sur chacun d'entre eux (cf. § 4. «Partage de projets»).

- Lorsque le nom du projet est gris, cela signifie que vous êtes l'auteur du projet. Vous possédez ainsi tous les droits sur ce dernier (duplication, suppression, etc.).
- Si le nom du projet est bleu, cela signifie que vous avez partagé ce projet avec d'autres utilisateurs SméO. Il pourra donc être modifié par ces derniers, par exemple dans le cadre d'un travail en équipe pluridisciplinaire.
- Finalement, lorsque le nom du projet est rouge, cela indique qu'un autre utilisateur SméO a partagé ce projet avec vous. Vos droits seront dès lors limités.

3. Les fonctionnalités principales du site

En haut à droite de chacune des pages du site (3), vous avez accès à un certain nombre de fonctionnalités transversales de SméO. Ces dernières sont décrites dans le tableau en page suivante.

Philosophie SméO

Donne accès à une présentation .pdf de la méthode SméO (enjeux majeurs, objectifs des porteurs de projets et structure principale de la méthode.

Contact

Résume les coordonnés des auteurs et de l'ensemble des partenaires du projet. A noter que toute proposition d'amélioration de l'outil SméO peut être adressée à smeo@gmail.ch.

Mode d'emploi

Donne accès au présent document ainsi qu'à des «tutorials» pour une prise en main plus rapide de la plateforme SméO.

Liens utiles

Page récapitulant l'ensemble des documents, outils et liens internet référents jalonnant la colonne «Aide» du référentiel SméO (ex : fiches CFC, Eco-devis, normes SIA, etc.). Pour simplifier la recherche d'informations, ces derniers sont classés selon thématiques développées dans la SIA 112/1.

Références

Cette page résume les principales références qui structurent la méthode SméO et donne accès à la publication Jalons VI «SméO, Fil rouge pour la construction durable».

FR / DE

Permet à tout moment de passer du français à l'allemand et inversement. A terme, le site SméO sera également traduit en italien et en anglais.

Partager Projets

La conception de bâtiments ou de quartiers durables nécessitant la mise en commun de compétences diverses et complémentaires, cette fonctionnalité a été créée de manière à autoriser le travail en équipe pluridisciplinaire. Cette fonction sera développée en détail au paragraphe suivant.

Préférences utilisateurs

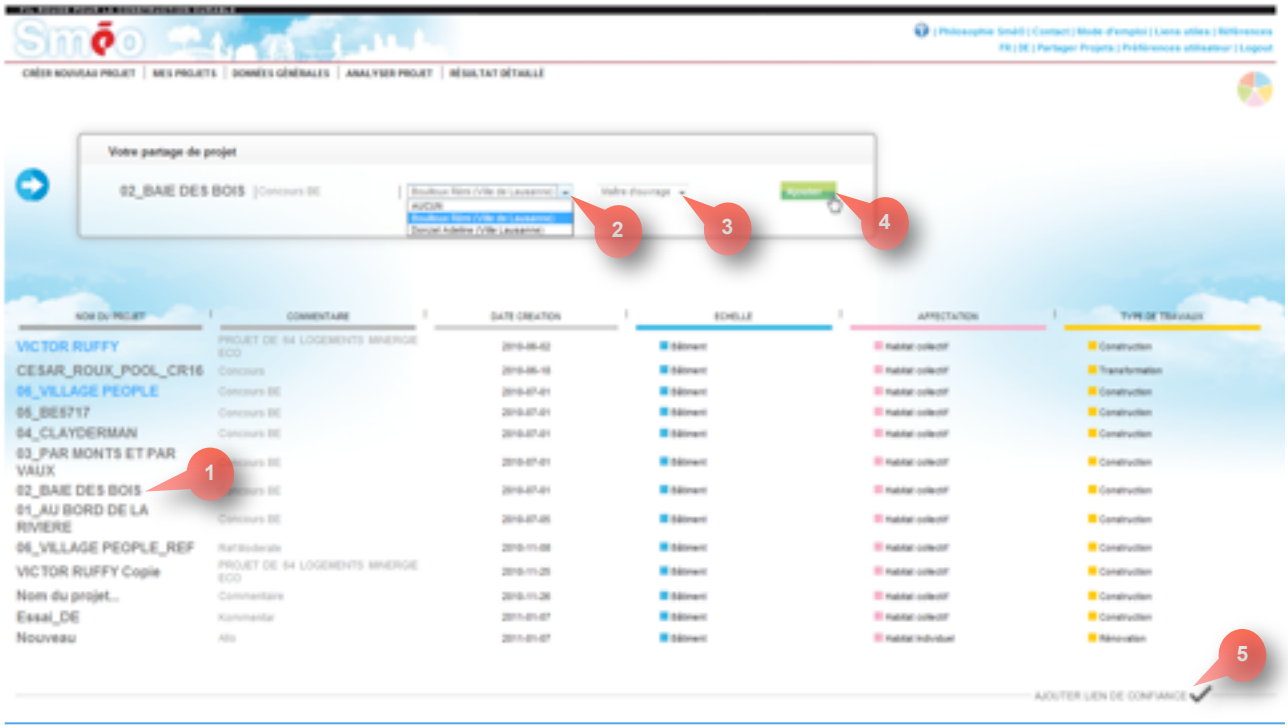
Cette page affiche les coordonnées que vous avez saisies lors de votre enregistrement au site SméO ainsi que le login qui vous a été attribué. Vous avez en outre la possibilité de modifier votre mot de passe.

Logout

Permet une déconnexion sécurisée du site. Pour vous reconnecter, login et mot de passe vous seront redemandés.

4. Fonction «Partage de projet»

Pour partager un projet avec d'autres utilisateurs SméO, vous devez tout d'abord sélectionner le projet concerné (1), choisir le destinataire dans la liste déroulante qui récapitule l'ensemble des liens de confiance que vous avez précédemment établis (2), définir les droits que vous octroyez au destinataire (3) et finalement cliquer sur «Ajouter» (4). Lors de la prochaine connexion du destinataire au site SméO, un popup lui demandant d'accepter ou de refuser le partage apparaîtra automatiquement.



Ecran 4 : Partager Projets

Si la liste déroulante (2) permettant de choisir le destinataire du partage de projet est vide, vous devez tout d'abord cliquer sur «Ajouter lien de confiance» (5). Vous accéderez alors à une nouvelle page récapitulant l'ensemble des liens de confiance déjà actifs et comprenant un encadré vous permettant de créer des liens de confiance avec d'autres utilisateurs SméO. Pour ce faire, saisissez le login du destinataire (6), éventuellement un message d'invitation (7), puis cliquez sur «Envoyer» (8). Comme pour le partage de projet, à la prochaine connexion du destinataire sur SméO, un popup apparaîtra automatiquement pour lui demander la validation de cette invitation. En cas d'acceptation, ce nouveau lien de confiance sera référencé dans la liste déroulante (2), rendant possible le partage de projet avec cet utilisateur.

Ecran 5 : Liens de confiance

Créer un nouveau projet

1. Définir le référentiel adéquat en fonction de votre projet

La définition de la durabilité étant fonction de l'objet observé, SméO possède un référentiel à géométrie variable. Ainsi, lorsque vous souhaitez créer un nouveau projet (1), vous devez tout d'abord sélectionner le référentiel pertinent pour votre projet en fonction des caractéristiques déterminantes de ce dernier.

Ecran 6 : Création d'un nouveau Projet

Sur la page «Créer nouveau projet» (écran 6), vous pouvez tout d'abord nommer votre projet (2) et insérer un commentaire (3) pour, par exemple, distinguer plusieurs variantes d'une même opération. Ensuite, vous devez spécifier l'échelle de votre projet, son affectation principale, le type de travaux envisagé et enfin, le départ de l'analyse. Si les trois premières colonnes définissent le référentiel le plus adapté à votre projet, le départ de l'analyse vous permet, dans le cas où le développement de votre projet est déjà entamé, de neutraliser les phases déjà traitées. En d'autres termes, SméO permet une évaluation de la durabilité des projets quel que soit l'avancement de ce dernier. Enfin, la colonne «Corps de métier» est à ce stade figée et sélectionne automatiquement l'option «Maître de l'ouvrage» afin de donner accès à l'ensemble des critères qui constitueront l'évaluation de la durabilité du projet. Cette première étape de calibrage du référentiel SméO étant effectuée, il vous suffit de cliquer sur «Ajouter» (5) pour créer votre nouveau projet.

2. Préciser les données générales et générer les limites énergétiques SméO

Après avoir cliqué sur «Ajouter» depuis l'écran 6, vous arrivez sur la page «Données générales» (écran 7). Tout au long de l'évaluation d'un projet, cette page est accessible depuis le lien «Données générales» (6). Tout d'abord, dans le cadre d'un travail en équipe pluridisciplinaire, vous pouvez trier les critères relatifs à votre domaine de compétences en sélectionnant votre corps de métier dans la liste déroulante (7). Ce processus réversible simplifiera l'évaluation par l'ensemble de l'équipe projet, tout en permettant au représentant du maître de l'ouvrage d'avoir une lecture intégrale du référentiel.

Outre des données qualitatives sur les porteurs de projet (8), la page «Données générales» va vous permettre d'affiner la pertinence du référentiel que vous avez précédemment défini et ce, tout particulièrement du point de vu quantitatif. Deux domaines principaux sont ainsi abordés et à renseigner :

✱ Parcelle et aménagements extérieurs

Une fois saisie la surface de la parcelle, qui permettra au fil de l'évaluation de calculer les taux de surfaces vertes ou d'imperméabilisation du sol, vous devez saisir le coefficient d'utilisation du sol (CUS) autorisé sur la parcelle et obtenu par le projet. Le rapport entre ces deux ratios permettra de caractériser l'effort de densité appliqué au projet. Enfin, de manière à adapter les limites des besoins de chauffage au climat de la parcelle, une liste déroulante (9) vous permet de sélectionner la station météo selon la norme SIA 2028.

✱ Caractéristiques dimensionnelles et énergie

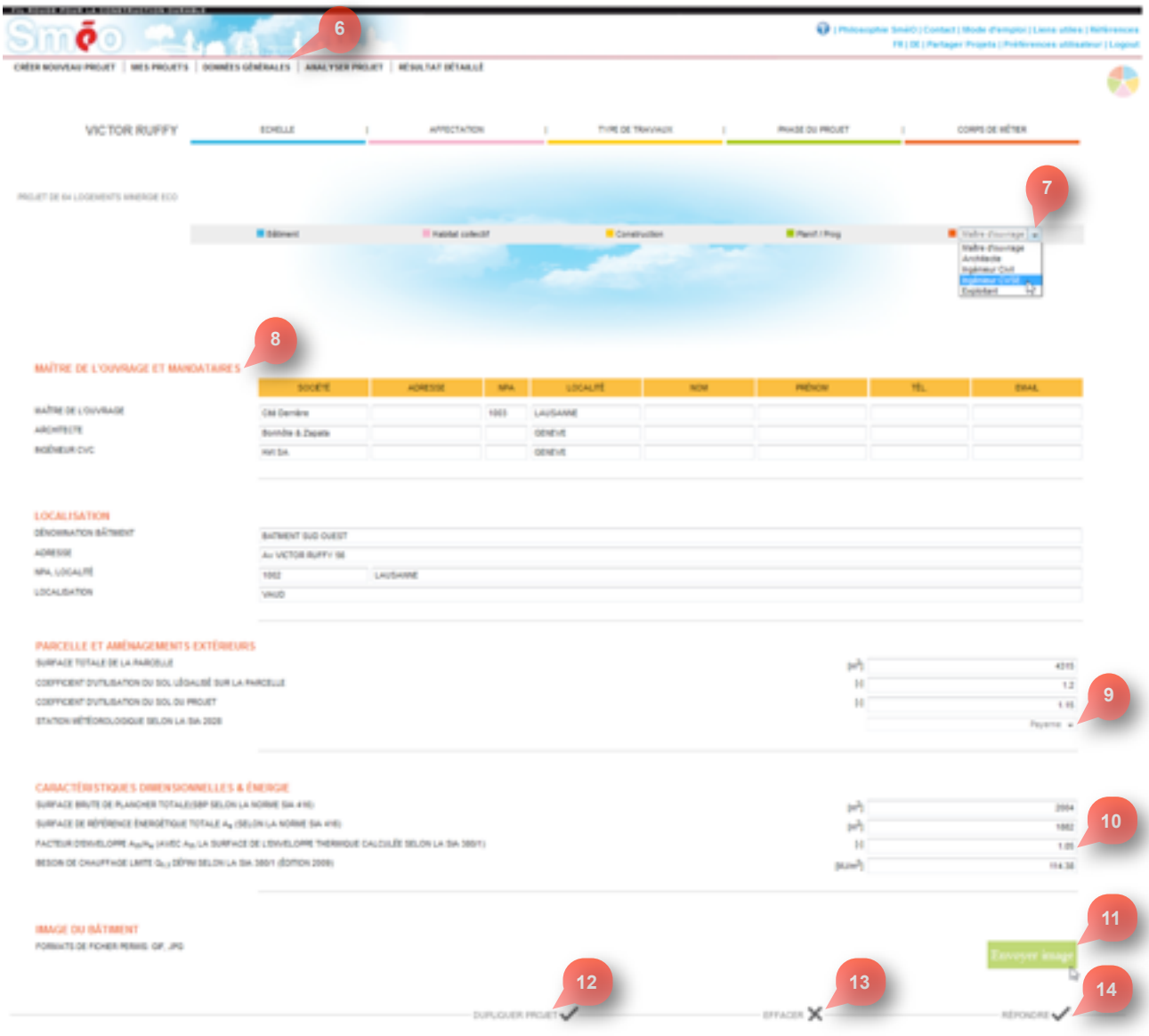
Après avoir saisi la surface brute de plancher et la surface de référence énergétique Ae (selon la SIA 416), le fait de renseigner le facteur d'enveloppe Ath/Ae (10) permettra à SméO de calculer la limite des besoins de chauffage conformément à la SIA 380/1 édition 2009. Les limites SméO (V, J, R et N) relatives aux besoins de chauffage seront automatiquement adaptées en fonction de la limite légale. Par exemple, pour une construction neuve, le critère «besoins de chauffage» sera évalué par SméO comme suit :

V → Qh < 80% de la norme

J → Qh compris entre 80% et 90% de la norme

R → Qh compris entre 90% et 100% de la norme

N → Qh ne respecte pas la norme



Ecran 7 : Données générales

Par ailleurs, en cliquant sur «Envoyer» (11), vous pouvez associer une photo à votre projet et ainsi personnaliser les rapports imprimables depuis le site SméO. Enfin, vous pouvez à tout moment «Dupliquer le projet» (12) pour établir des variantes, l'«Effacer» (13) ou encore commencer l'évaluation en cliquant sur «Répondre» (14).

Naviguer simplement dans le référentiel

Ecran 8 : Navigation

1. Une double échelle de temps pour se poser les bonnes questions au bon moment

Lorsque depuis l'écran 7 vous cliquez sur «Répondre», vous êtes réorienté sur la page «Navigation» (écran 8). Cette roue de navigation, composée des cinq étapes du cycle de vie du bâtiment (respectivement trois étapes pour le quartier) et des cinq phases principales du développement d'un projet, permet de rapidement accéder à la liste de critères établie en cohérence avec l'état d'avancement et de connaissances du projet. En d'autres termes, cette double échelle de temps permet de se poser les bonnes questions au bon moment, tout en attirant l'attention des décideurs sur les conséquences à long terme (analyse du cycle de vie) des choix effectués dans le cadre du développement d'un projet. Cette page de navigation est accessible à tout moment en cliquant sur la roue (1) en haut à droite des écrans SméO.

2. Accéder à la liste de critères et commencer l'évaluation

Pour accéder à la liste de critères ayant des conséquences sur la «Matérialisation» (secteur orange) et pertinents en phase de «Concours», il vous suffit de cliquer sur le secteur correspondant (3). Pour plus d'ergonomie, lorsque le curseur de votre souris voyage sur les différents secteurs, la phase de développement de projet concernée s'affiche à l'écran (par ex. Concours sur l'écran 8).

Enfin, en bas de cette page, vous avez le rappel du nom du projet (2) que vous êtes en train d'évaluer.

Evaluer la durabilité à l'aide de SméO

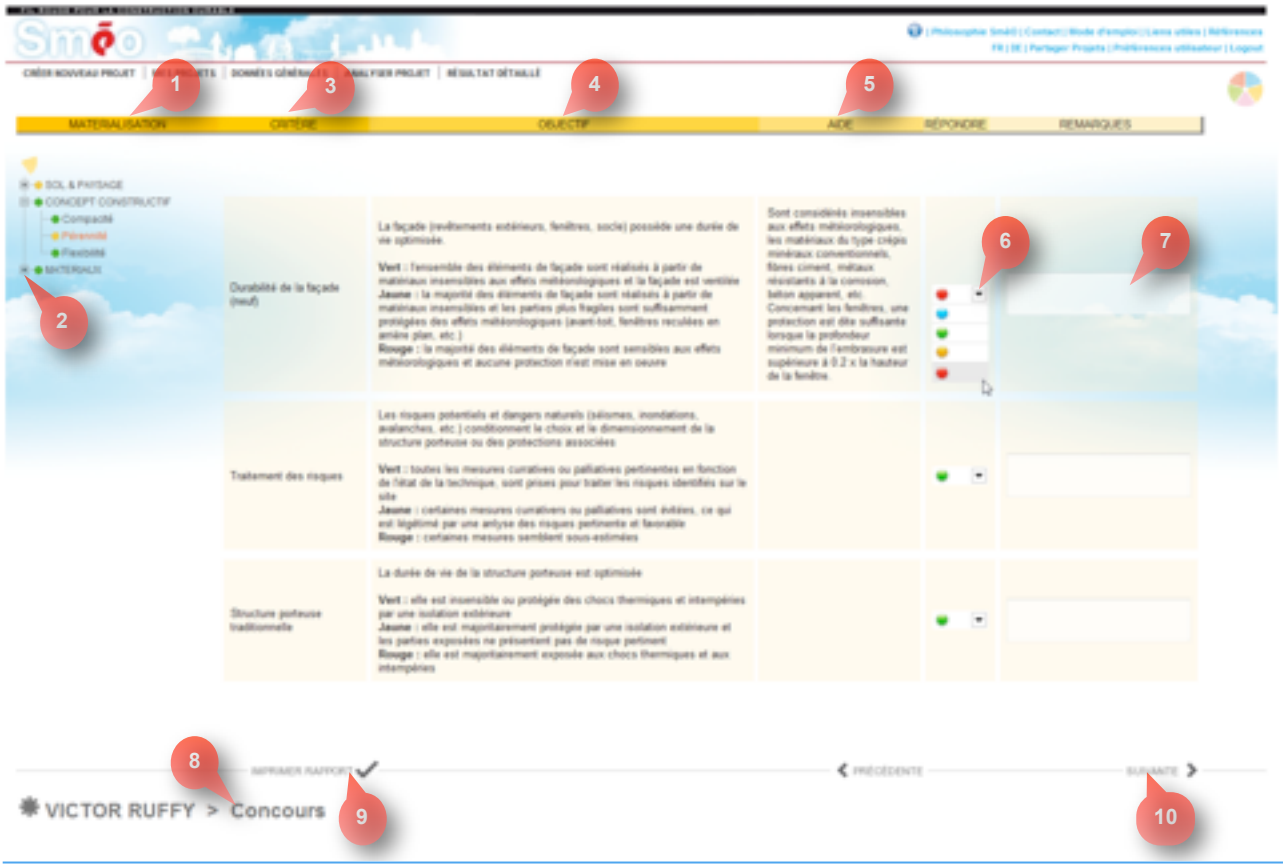
1. Philosophie d'évaluation

L'ensemble des pages dédiées à l'évaluation de la durabilité du projet possèdent la même architecture. Elles sont organisées en six colonnes. Les quatre premières permettent de renseigner l'utilisateur sur :

- L'étape du cycle de vie abordée (1) et le détail des domaines qui la composent (liens hyperactifs[3] en 2).
- Le critère à évaluer (3) - *ici la «Durabilité de la façade».*
- L'objectif à atteindre (4).
- Des aides en relation avec le critère abordé (5) - *Textes et/ou liens vers des documents référents, normes / directives ou sites internet pertinents.*

Les deux dernières colonnes constituent l'espace permettant à l'utilisateur de positionner son projet en termes de durabilité :

- La colonne «Répondre» (6) sera renseignée soit par une couleur, soit par une valeur chiffrée. L'agrégation de l'ensemble de ces réponses à l'aide de la méthode Hermione offrira une vision synthétique de la durabilité du projet.
- La colonne «Remarques» (7) est à disposition pour justifier les réponses saisies ou insérer des aide-mémoire en vue d'une confirmation ou optimisation de l'évaluation.



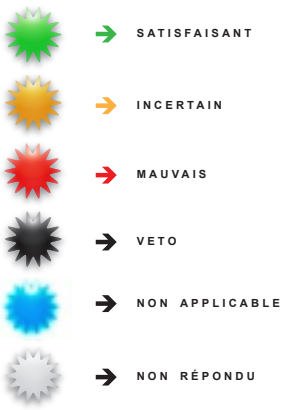
Ecran 9 : Evaluation, critères qualitatifs

[3] *Cette arborescence située à gauche de l'écran (2), permet à chaque instant de visualiser le détail des domaines abordés (avec la possibilité de développer plus ou moins la liste en cliquant sur les pictogrammes +), d'avoir un aperçu instantané de la performance du projet (vignettes B, V, J, R en face de chacun des domaines) et de naviguer rapidement d'un domaine à l'autre au sein de la même phase de projet en cliquant simplement sur les liens hyperactifs. Dans le cas présent, nous voyons en (1) que nous traitons de l'étape du cycle de vie «Matérialisation» qui se compose de trois domaines pertinents en phase concours (8), à savoir, «Sol & paysage», «Concept constructif» et «Matériaux» eux-mêmes visibles en (2).*

2. Evaluer les critères qualitatifs

Comme évoqué précédemment, l'évaluation SméO se base sur la méthode d'agrégation Hermione qui permet d'agréger des critères à la fois qualitatifs et quantitatifs et rend ainsi possible une évaluation holistique de la durabilité.

Pour qualifier les critères non chiffrables, cette méthode se base sur une codification à quatre niveaux (Vert, Jaune, Rouge, Noir), allant de l'appréciation «satisfaisant» à «véto» (c'est-à-dire non conforme aux normes / standards en vigueur), en passant par «incertain» et «mauvais».



Par ailleurs, deux codes couleurs ont été rajoutés dans SméO. Le premier est un pictogramme blanc, signifiant que le critère n'a pas encore été évalué, ce qui permet de rapidement identifier les questions restant à traiter. Le deuxième est un pictogramme bleu, qui a pour signification «non applicable», et offre la capacité à l'utilisateur de neutraliser un critère non pertinent dans le cadre de son projet et finaliser ainsi l'adaptation du référentiel SméO à la réalité du projet évalué. Un critère ainsi renseigné est automatiquement évincé de l'analyse et n'a donc plus de conséquence sur l'évaluation.

Sur l'écran 9 (page précédente), nous avons un exemple d'évaluation de critères qualitatifs permettant d'évaluer la «Pérennité» des bâtiments dans le temps. Pour chacun des trois critères abordés, la définition de l'échelle de réponse Hermione est clairement spécifiée dans la colonne «Objectif» (4). Dans le cadre de l'évaluation du critère «Durabilité des façades», si votre projet prévoit des matériaux sensibles et exposés aux intempéries, vous devrez considérer que le projet n'est pas satisfaisant de ce point de vue et donc sélectionner le voyant rouge dans la colonne «Réponse» (6).

3. Evaluer les critères quantitatifs

Préambule

Si, pour évaluer les aspects sociaux, les notions de confort ou de sécurité (etc.), il est nécessaire de faire appel à un jugement qualitatif, s'agissant des pôles économiques et environnementaux, il est plus efficace et facilement communicable de baser l'analyse sur une évaluation quantitative. Au stade actuel, SméO propose déjà de quantifier l'impact environnemental des projets en cohérence avec les normes en vigueur. Plus spécifiquement, de manière à encourager la recherche d'un optimum énergétique, le champ d'évaluation de ce domaine ne se restreint pas aux énergies d'exploitation, mais intègre également les dépenses en énergie grise (construction/rénovation/démolition). Finalement, l'utilisateur obtient une évaluation de la performance énergétique des projets sur l'ensemble de leur cycle de vie (cf. §3). A terme, le référentiel SméO sera complété par des critères quantitatifs permettant de consolider l'évaluation du pôle économique et d'interroger la capacité des projets à atteindre le standard 2000 watts.

Principe des évaluations quantitatives

A ce stade, il est important de préciser que l'outil SméO n'a pas vocation à se substituer à des outils de simulation thermique ou tout autre outil spécialisé dans l'analyse de l'impact environnemental des projets de construction, mais plutôt de jouer le rôle de plate-forme d'agrégation, dans l'objectif d'avoir une vision transversale de la durabilité. SméO intègre donc les données quantitatives nécessaires à l'évaluation du projet en faisant appel à des outils référents et certifiés.

Par exemple, pour évaluer l'impact environnemental des matériaux de construction, l'utilisateur SméO est invité (cf. écran 10) à saisir les résultats de l'écobilan qu'il aura effectué à l'aide d'un outil externe spécialisé dans ce domaine (EcoBat ou équivalent). Ainsi, pour obtenir l'évaluation de l'impact environnemental des matériaux, vous devez saisir dans SméO les trois indicateurs NRE[4] (2), GWP[5] (3) et UBP[6] (4).

---

[4] NRE : Non renewable Energy. exprimé en MJ/m^2, cet indicateur mesure la part non renouvelable de l'énergie grise utilisée lors de la construction/ rénovation/démolition d'un produit (par exemple d'un matériau et par extension d'un bâtiment ou quartier).

[5] GWP : Global Warming Power. Exprimé en kg CO_2 équivalent, cet indicateur désigne le potentiel de réchauffement climatique global d'un gaz émis dans l'atmosphère. Par extension, il permet de mesurer l'impact de l'activité humaine sur le réchauffement climatique.

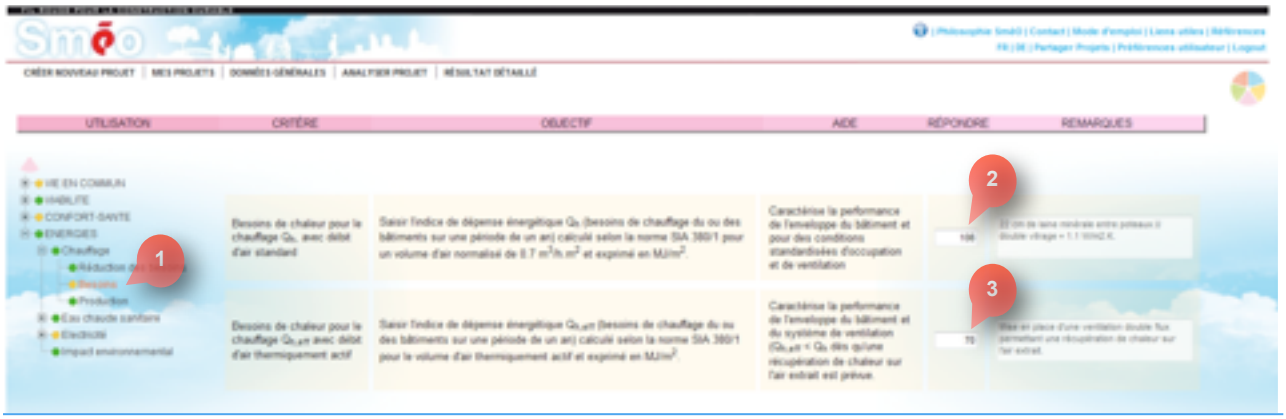
[6] UBP : Umwelt Belastung Punkten. Aussi appelés "Ecopoints", ils quantifient les charges environnementales résultant de l'utilisation de ressources énergétiques, de la terre et de l'eau douce, des émissions dans l'air, l'eau et le sol, ainsi que de l'élimination des déchets.

Ecran 10 : Evaluation, critères quantitatifs

Toutefois, de manière à permettre une première évaluation quel que soit le stade de développement du projet (particulièrement en phase planification/programmation et concours), l'outil SméO proposera, à terme, des valeurs par défaut pour l'énergie grise et les besoins de chaleur. Ces valeurs par défaut seront générées sur la base de critères définissant les ambitions énergétiques du maître de l'ouvrage et pourront à tout moment être substituées par les résultats de simulations plus fines.

4. Evaluer l'impact environnemental du projet pour l'étape d'utilisation

Pour évaluer l'impact environnemental des énergies d'exploitation, vous devez renseigner les critères «Besoins» et «Production» pour les trois postes de consommation que sont le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'électricité.

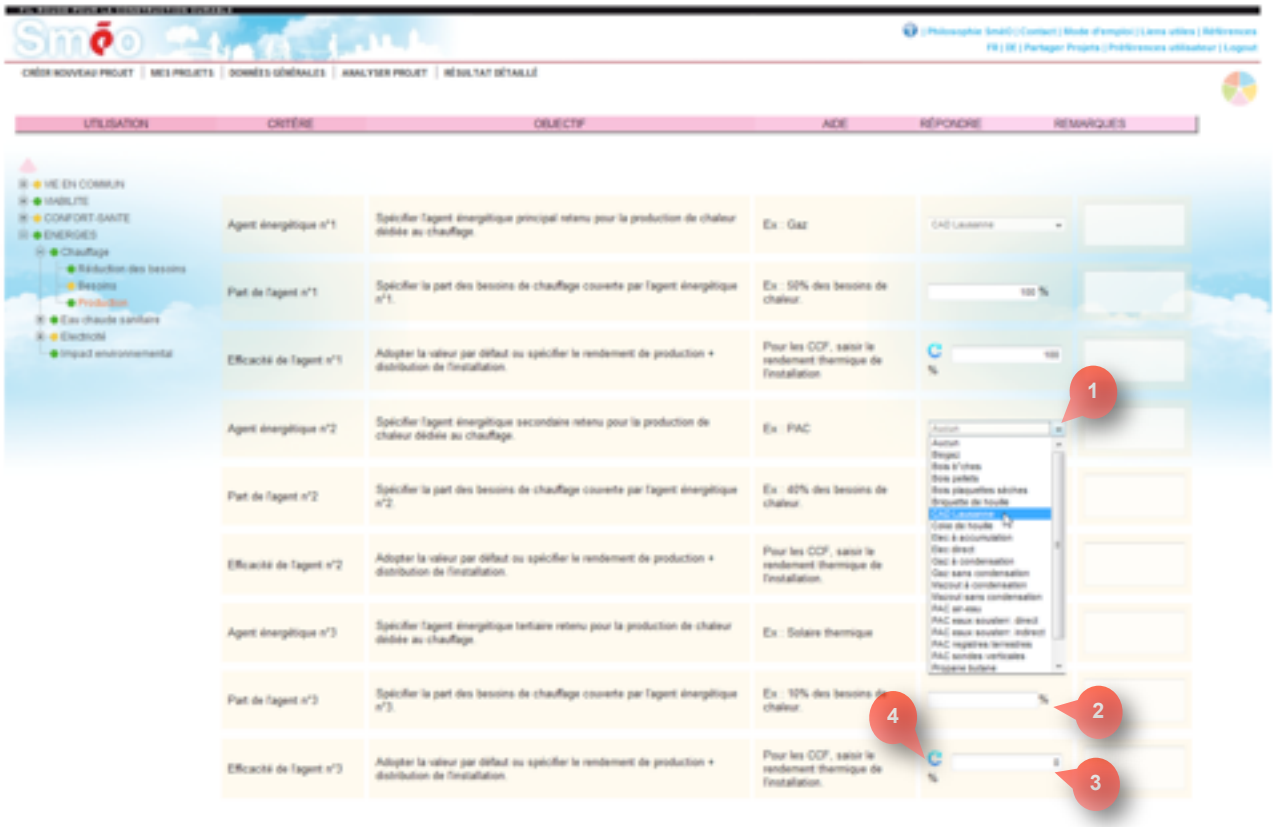


Ecran 11 : Evaluation, Besoins de Chauffage

S'agissant des besoins de chauffage, de la même manière que pour l'impact environnemental des matériaux, ils seront calculés à l'aide d'un outil de simulation certifié (justificatif SIA 380/1) et introduits dans SméO à l'aide de l'écran 11. Pour évaluer ce critère, vous devez donc saisir les valeurs Q_h (2) et $Q_{h,eff}$ (3). La première, qui caractérise la qualité de l'enveloppe thermique des bâtiments pour des conditions normées d'utilisation et de ventilation, sera évaluée conformément à l'encadré de la page 13 (Caractéristiques

dimensionnelles et énergie). La deuxième, intégrant la récupération de chaleur sur l'air extrait, servira de base au calcul de l'impact environnemental du poste «Chauffage».

Une fois le critère «Besoins» renseigné, vous devez sélectionner, via l'écran 12, les agents énergétiques qui produiront l'énergie de chauffage, à l'aide des listes déroulantes (1). Ensuite, pour chacun des vecteurs énergétiques (3 au maximum), vous devez spécifier la part d'énergie utile (2) qu'il couvre ainsi que le rendement global de l'installation de production et de distribution (3). Concernant ce dernier point, SméO propose systématiquement une valeur par défaut pour le rendement des installations. Vous pouvez bien entendu modifier ces valeurs si vous disposez de données plus précises et, à tout moment, réinitialiser la valeur par défaut en cas de fausse manipulation en cliquant simplement sur la flèche bleue (4).



Ecran 12 : Evaluation, production de chaleur pour le chauffage

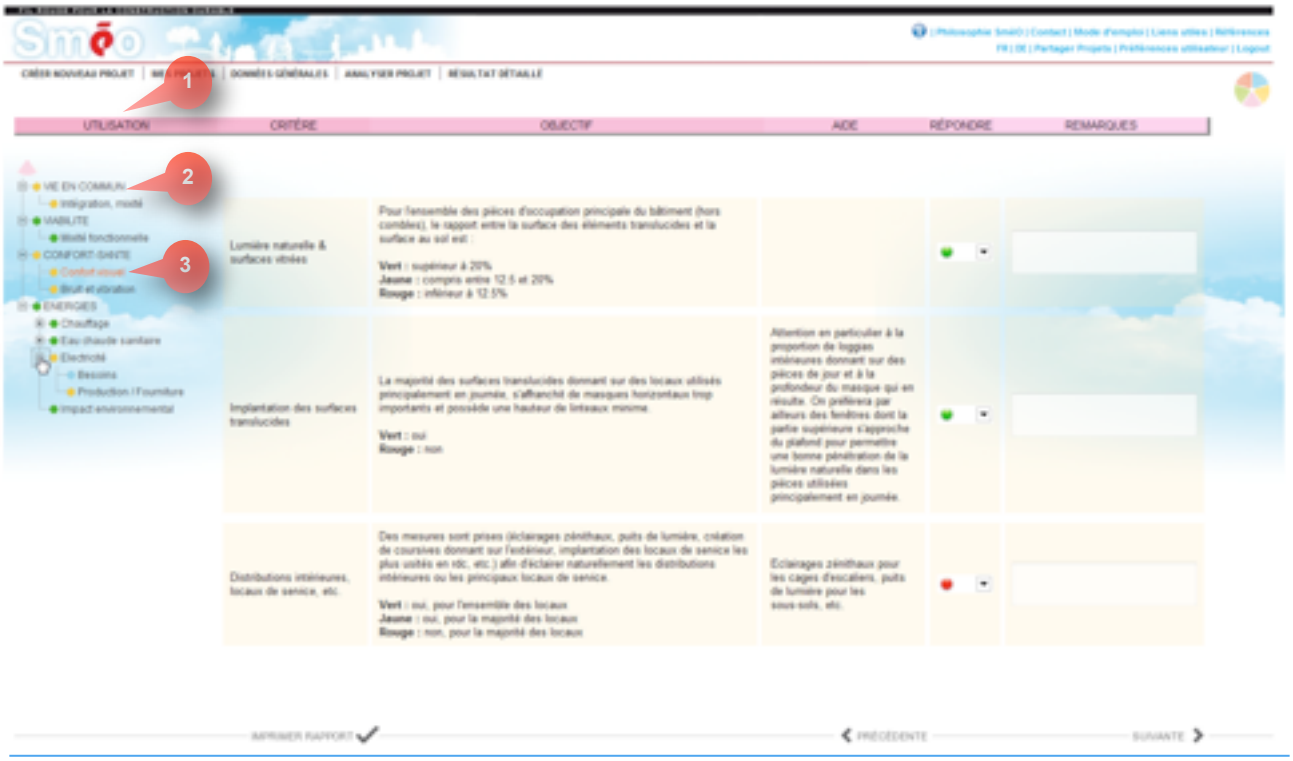
Vous devez ensuite répéter ces deux opérations pour les critères «Eau chaude sanitaire» et «Electricité». A noter que pour simplifier le travail de l'utilisateur, des valeurs par défaut sont proposées pour les besoins d'eau chaude et d'électricité en fonction du type d'affectation prévu par le projet. De la même manière que pour les rendements des installations de production d'énergie, l'utilisateur peut forcer ces valeurs dans le cas où il aurait une connaissance plus fine des besoins du projet.

Sur la base de ces données, SméO définira automatiquement l'impact environnemental des énergies d'exploitation (selon les trois indicateurs NRE, GWP et UBP), la part des besoins couverts par des énergies renouvelables ainsi que le certificat énergétique des bâtiments selon la SIA 2031.

Analyser et optimiser votre projet

1. Visualisation des résultats intermédiaires au fil de l'eau

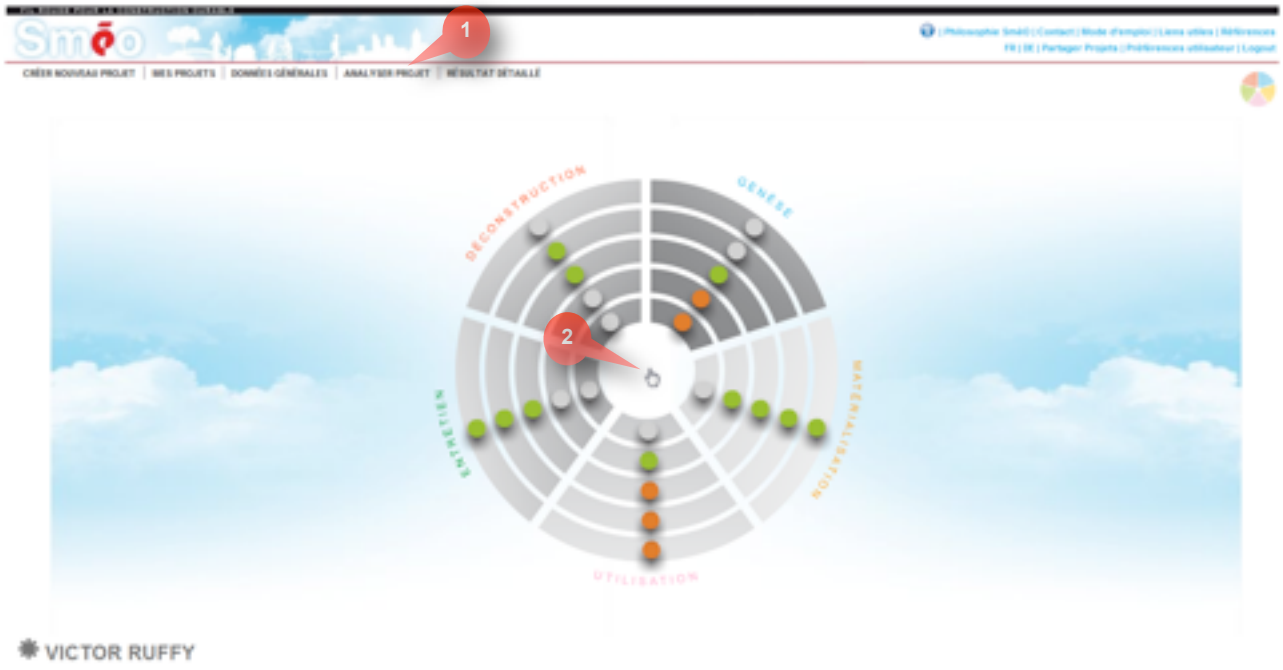
Lorsque vous êtes en train d'évaluer un projet, vous avez, sur la partie gauche de chaque page, une arborescence vous rappelant l'ensemble des domaines ayant des conséquences sur l'étape du cycle de vie concernée. Par exemple, sur l'écran 13, l'évaluation de l'étape «Utilisation» (1) est en cours et vous donne accès aux domaines : Vie en commun, Viabilité, Confort-Santé et Energie (2). En vis-à-vis de cette arborescence, destinée principalement à la navigation rapide d'un domaine à l'autre, vous pouvez observer au fil de l'eau, l'agrégation partielle des différents critères auxquels vous avez répondus et instantanément visualiser les résultats de l'analyse Hermione. Dans le cas présent (écran 13), en répondant aux trois critères établis pour qualifier le «Confort visuel» (critère 1 = Vert ; critère 2 = Vert ; critère 3 = Rouge), vous obtenez directement leur agrégation selon la méthode Hermione (Confort visuel = Jaune) en vis-à-vis de ce domaine (3). Cette évaluation partielle au fil de l'évaluation a été établie de manière à simplifier l'identification des éventuels points faibles d'un projet et ainsi, encourager la mise en oeuvre de mesures correctives.



Ecran 13 : Résultats au fil de l'évaluation

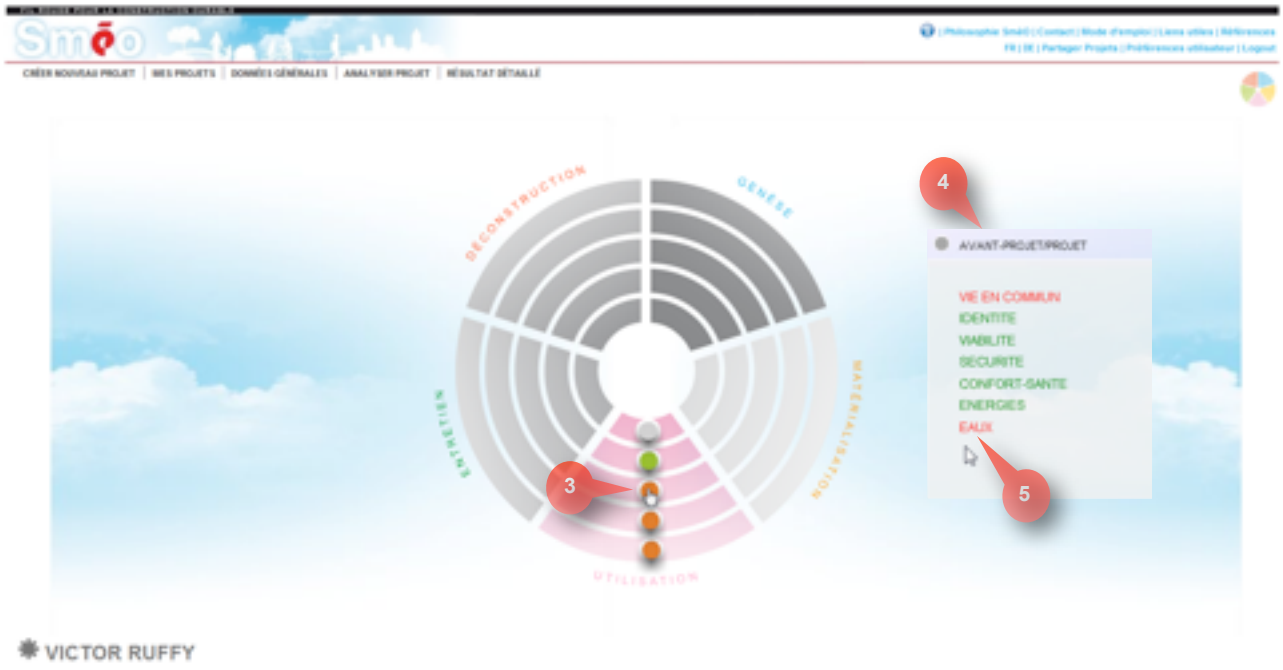
2. Analyse synthétique et optimisation itérative

Une fois l'évaluation de votre projet réalisée pour une phase de développement particulière (réalisation d'un tour de roue, par exemple en phase de concours), vous pouvez visualiser une première page de résultats synthétiques (écran 14). Pour ce faire, il vous suffit de cliquer sur «Analyser projet» (1). Dès lors, en positionnant le curseur de la souris au centre de la roue SméO (2), l'évaluation de votre projet apparaît pour les cinq étapes du cycle de vie et ce, pour l'ensemble des phases de projet que vous avez déjà renseignées.



Ecran 14 : Analyser projet

A ce stade, si vous identifiez des aspects à optimiser (voyants Rouge ou Jaune), vous pouvez interroger SméO sur le détail de cette évaluation. En cliquant simplement sur le voyant concerné (3), un encadré résumant l'évaluation détaillée des différents domaines apparaît (4). Dès lors, vous pouvez identifier plus précisément les éventuels points faibles du projet (ici, Vie en commun et Eaux, qui apparaissent en rouge) et déclencher un travail itératif d'optimisation. Pour ce faire, il vous suffit de cliquer sur le domaine concerné (par exemple Eaux), pour automatiquement être orienté vers la page d'évaluation correspondante et commencer à étudier des alternatives à votre projet.



Ecran 15 : Analyser projet, détail de l'évaluation par domaine

Une fois ce travail d'optimisation effectué, vous pouvez accéder à une page de résultats détaillés dont les principales fonctionnalités sont résumées dans le chapitre suivant.

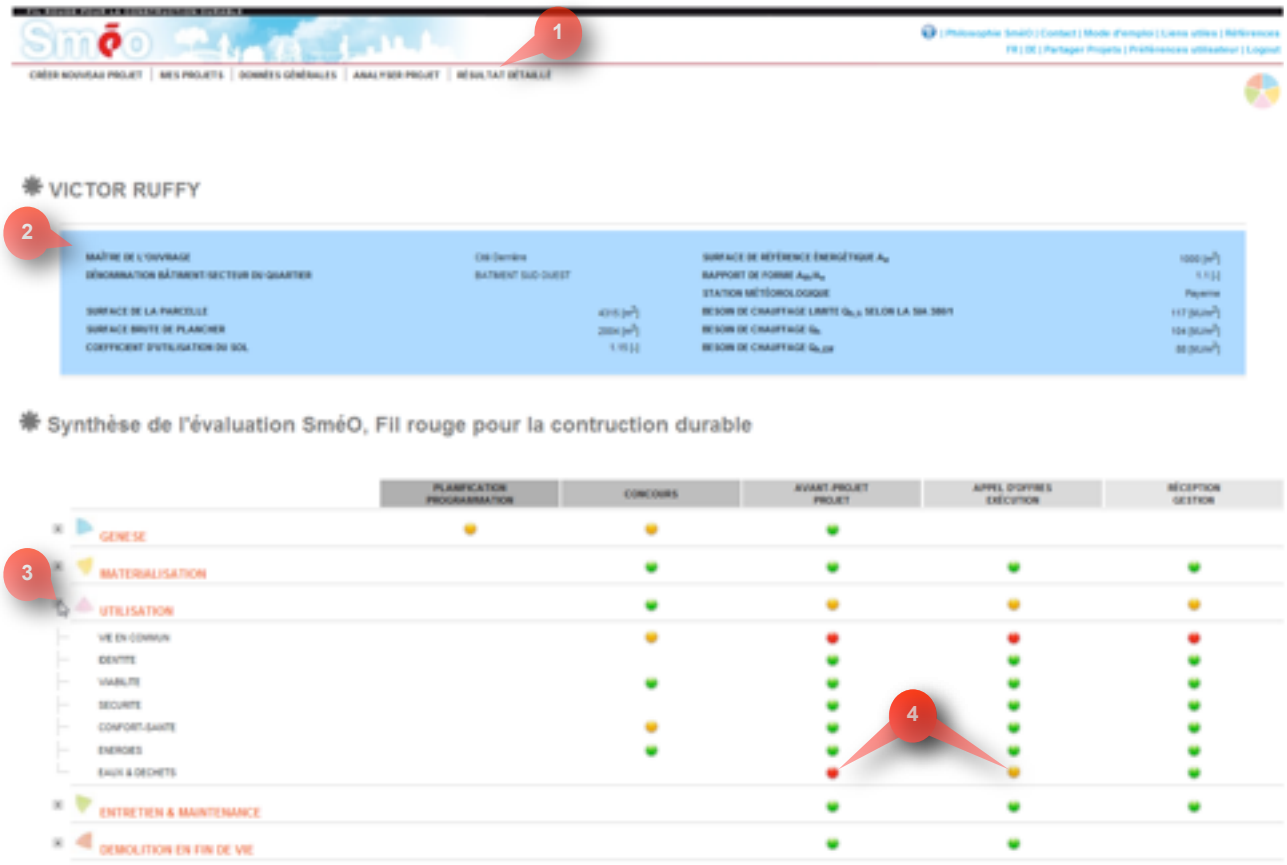
Visualiser les résultats détaillés

1. Evaluation SméO et agrégation Hermione

En cliquant sur «Résultat détaillé» (1), SméO vous oriente vers une page vous présentant l'intégralité de l'évaluation de votre projet.

Tout d'abord, le haut de page (encadré bleu, bulle 2) résume les caractéristiques générales de votre projet (maître de l'ouvrage, surface de la parcelle, CUS, besoin de chauffage limite selon la SIA 380/1, etc.).

Sous ce bandeau bleu, vous est présentée l'évaluation de l'ensemble des domaines traités par SméO, structurés par étape de cycle de vie et par phase de projet. Pour une lecture complète, vous avez, à ce stade, la possibilité de développer le contenu de chacune des étapes de cycle de vie en cliquant sur les pictogrammes + (3). Enfin, la présentation de l'évaluation par phase vous permet d'identifier les améliorations, ou éventuelles dégradations, de la durabilité du projet enregistrées au cours du processus de planification et ce, jusqu'à la phase ultime de gestion des bâtiments ou des quartiers (4).

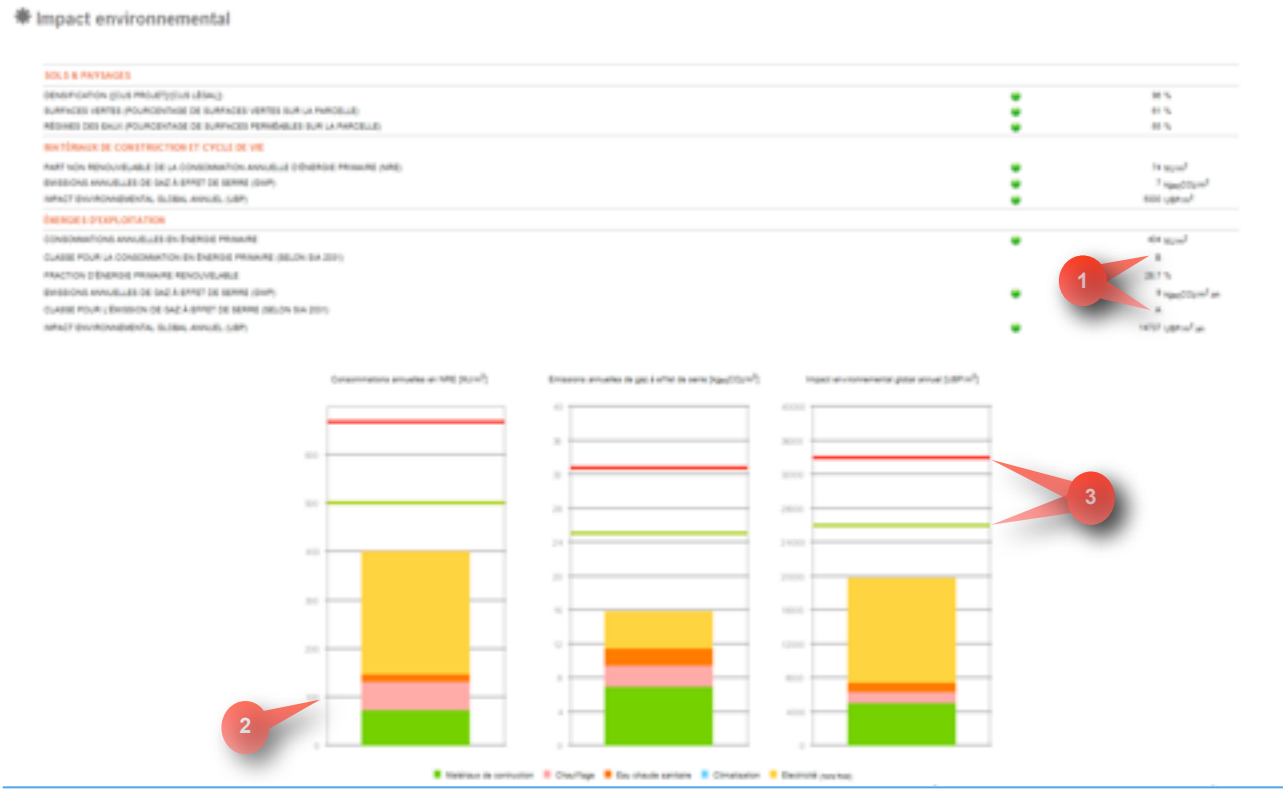


Ecran 17 : Résultat détaillé, agrégation de l'ensemble des critères SméO

2. Synthèse de l'impact environnemental

En complément de cette synthèse de l'évaluation SméO décrite à l'instant, l'ensemble des éléments quantitatifs, traitant de l'impact environnemental du projet, sont rappelés et évalués selon les trois échelles de la méthode Hermione (écran 18). En particulier, les données énergétiques que vous avez saisies au fil de l'évaluation sont traduites en classe énergétique (1), établie selon la documentation SIA 2031, et représentées sur trois graphiques (2) mentionnant la part non renouvelable d'énergie primaire (MJ/m^2), l'incidence sur le réchauffement climatique ($kgCO_2/m^2$) et enfin, l'impact environnemental global (UBP/m^2).

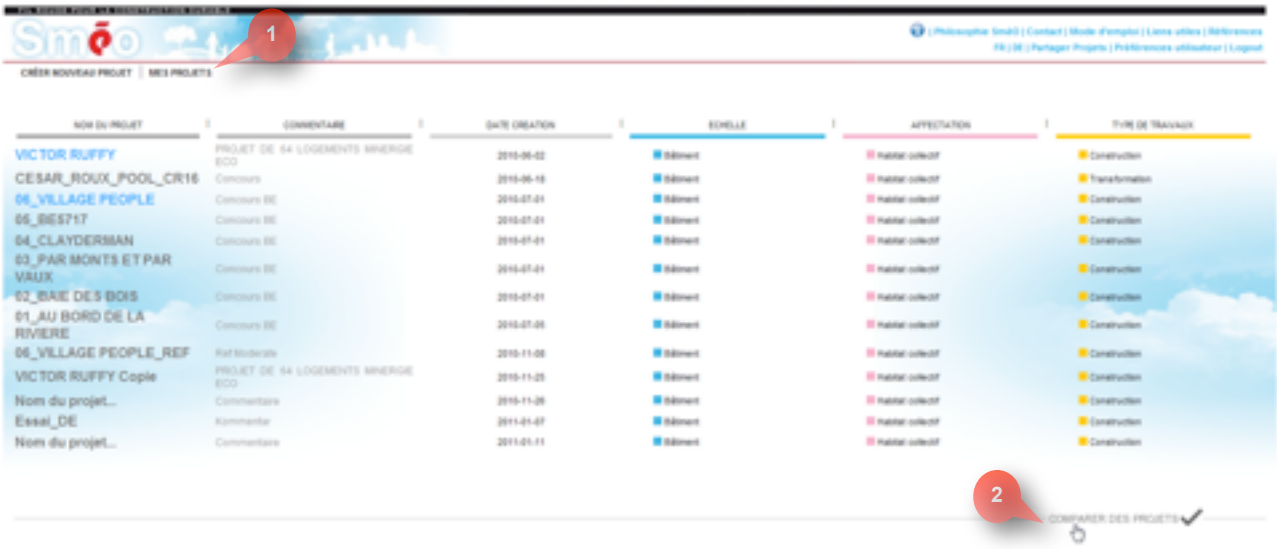
Pour chacun de ces trois indicateurs environnementaux, des limites (3) sont établies et permettent de définir si le projet est, du point de vue énergétique, satisfaisant, incertain ou mauvais. A terme, l'énergie consommée par la mobilité induite sera intégrée à ce bilan afin de permettre de confronter son projet au concept de société à 2000 watts.



Ecran 18 : Résultat détaillé, récapitulation de l'impact environnemental

Comparer des projets

Une fois que vous avez évalué plusieurs projets, sauvegardés dans votre bibliothèque, SméO offre également la possibilité de les comparer. Cette fonction essentielle, dans le cadre d'un outil de management et d'aide à la décision, permet de répondre principalement à deux types de besoin: d'une part, la possibilité pour une collectivité ou un maître d'ouvrage de comparer plusieurs projets dans le cadre d'un concours ou d'un appel d'offres; d'autre part, pour les architectes et mandataires spécialisés, de définir des variantes d'un même projet et de visualiser rapidement les avantages et inconvénients de chacune d'entre elles en termes de durabilité. Pour accéder à cette fonction de SméO, vous devez tout d'abord cliquer sur «Mes projets» (1), puis sélectionner l'option «Comparer des projets» (2).

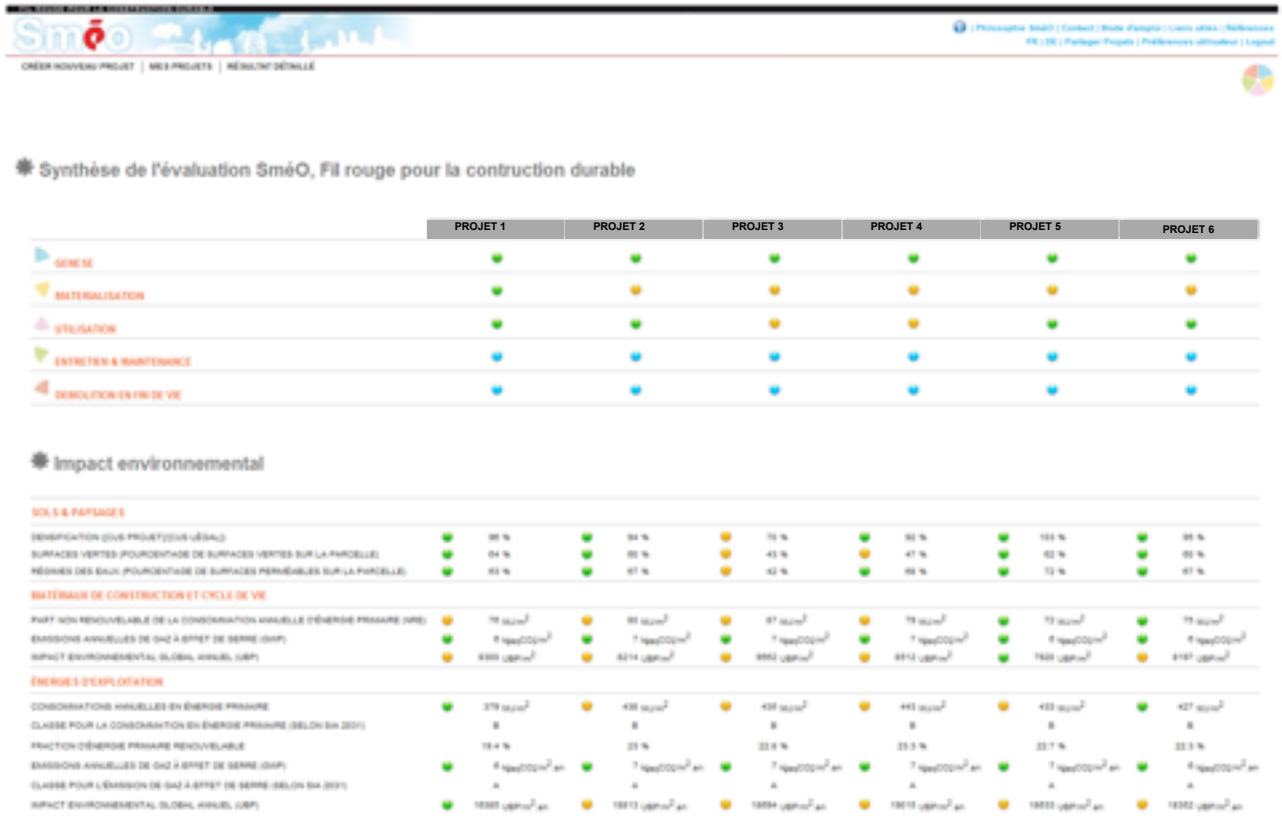


Ecran 19 : Mes projets, comparaison de projets

Ensuite, vous pouvez commencer à sélectionner les projets à comparer en cliquant simplement sur leur nom (écran 20). Dès que vous avez choisi un premier projet, une nouvelle liste est créée au-dessus de votre bibliothèque (3) et, surtout, les projets différents de votre première sélection, en termes de dimension, affectation ou type de travaux, sont rendus inactifs (projets surlignés en rouge - cf. bulle 4). Une fois votre sélection achevée, il vous suffit de cliquer sur «Comparer les projets sélectionnés» (5) pour accéder soit aux

Ecran 20 : Sélection des projets à comparer

pages d'évaluation critère par critère, soit à la page de «Résultat détaillé» (cf. écran 21 présenté ci-dessous).



Ecran 21 : Visualisation des résultats détaillés des projets comparés

Dès lors, puisque vous comparez des projets dont la phase de développement est identique (par exemple en avant-projet), les différentes colonnes de cette page sont mises à profit pour renseigner la durabilité de chacun des projets que vous avez sélectionnés et ainsi, faciliter leur comparaison. A ce stade, pour affiner votre perception des avantages et inconvénients de chaque projet, vous pouvez développer les différentes étapes de cycle de vie et visualiser les évaluations de chaque projet par domaine, ce qui vous permettra, par exemple, d'arbitrer vos choix entre plusieurs variantes d'un même projet.

Imprimer des rapports

1. Rapport détaillé par phase de développement de projet

Si vous souhaitez avoir une vision intégrale de l'évaluation pour l'ensemble des domaines et des critères concernant votre projet, il vous suffit de vous rendre sur une page d'évaluation (écran 22) et de cliquer sur «Imprimer rapport» (1). Depuis l'écran ci-dessous, cette action vous permettra d'obtenir un rapport détaillé comprenant l'ensemble des critères, le positionnement de votre projet par rapport aux seuils Hermione (Vert, Jaune, Rouge, Noir), ainsi que les remarques que vous aurez saisies au cours de l'évaluation et ce, pour la phase de développement de projet concernée (ici Avant projet / Projet - cf. bulle 2). La description de l'ensemble des critères sera précédée par la page de résultats détaillés.

Pour obtenir ce même type de rapport pour une autre phase, il vous suffit de retourner sur la roue de navigation (3), de choisir un secteur correspondant à la phase désirée et de répéter l'opération décrite ci-dessus.

Ecran 22 : Impression d'un rapport complet par phase de projet

Ce rapport intégral a été conçu, en particulier, pour simplifier les discussions en séance de pilotage interdisciplinaire ou avec le maître de l'ouvrage et peut aisément servir de support aux arbitrages requis dans tout processus de construction.

2. Rapports synthétiques

Si vous souhaitez imprimer uniquement la page «Résultat détaillé», vous avez la possibilité depuis cette même page (écran 23) de générer deux rapports .pdf. En cliquant sur «Imprimer pdf résumé», vous obtiendrez un rapport synthétisant l'évaluation par étape du cycle de vie; en cliquant sur «Imprimer pdf complet», vous obtiendrez un rapport développant l'évaluation par domaine. Un exemple de ces deux types de rapport est présenté en annexe.

Enfin, si vous avez associé une photo à votre projet (cf. chapitre «Créer un nouveau projet»), elle sera automatiquement intégrée sur la page de garde du rapport résumé.

Ecran 23 : Impression des résultats détaillés

Annexe

1. Rapport complet

FIL ROUGE POUR LA CONSTRUCTION DURABLE

RAPPORT / VICTOR RUFFY page 1

CRITERE OBJECTIF REPONSE REMARQUES

RESSOURCES

Energies

SOL & PAYSAGE

UTILISATION DU SOL / Densification

UTILISATION DU SOL / Sous-sol

SURFACES VERTES & BIODIVERSITÉ / Surfaces vertes

FIL ROUGE POUR LA CONSTRUCTION DURABLE

RAPPORT / VICTOR RUFFY page 1

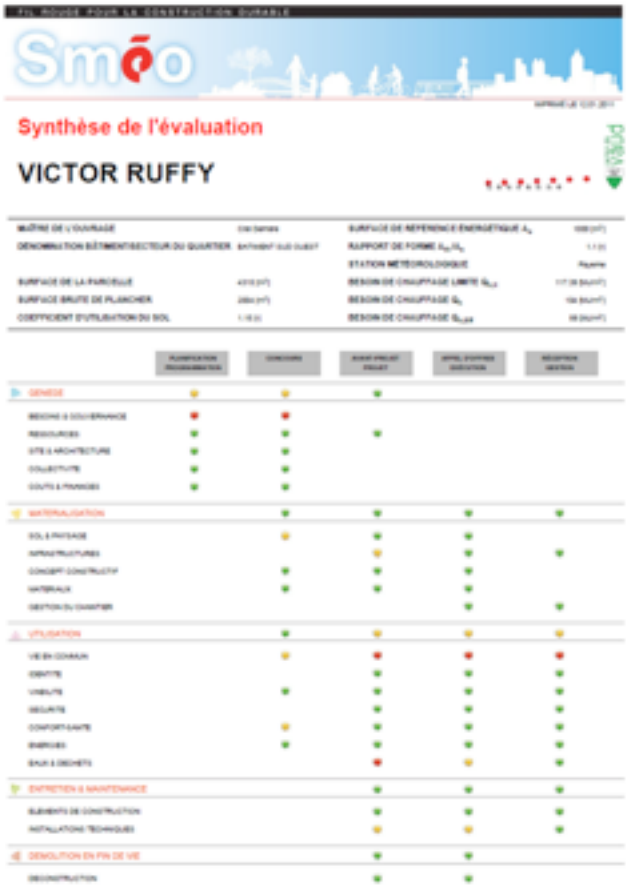
CRITERE OBJECTIF REPONSE REMARQUES

SURFACES VERTES & BIODIVERSITÉ / Biodiversité

Régime des eaux

2. Rapport résultats détaillés (résumé)

3. Rapport résultats détaillés (complet)



Synthèse de l'évaluation

VICTOR RUFFY

Impact environnemental

Glossaire

A) A_E : surface de référence énergétique

Total de toutes les surfaces brutes de plancher des locaux chauffés ou climatisés, situés au-dessous et au-dessus du niveau du terrain, et qui sont comprises à l'intérieur de l'enveloppe thermique. Les surfaces brutes de plancher d'une hauteur utile inférieure à 1m ne comptent pas dans la surface de référence énergétique.

B) A_{th} : surface de l'enveloppe thermique du bâtiment

La surface de l'enveloppe thermique du bâtiment est la surface de l'enveloppe des éléments (dimensions extérieures) prise en compte dans le bilan thermique. Elle se compose des surfaces en contact avec l'environnement extérieur, les locaux non chauffés, le terrain et les locaux contigus chauffés.

Pour le calcul de l'enveloppe thermique, les surfaces des éléments d'enveloppe A_{th} en contact avec le terrain et des locaux non chauffés sont pondérées par les facteurs de réduction correspondants. Celles en contact avec les locaux chauffés contigus ne sont pas prises en compte, conformément à la SIA 380/1. Toutefois, dans ce rapport et compte tenu des incertitudes au stade de la planification, nous avons considéré les surfaces des éléments d'enveloppe non pondérées.

C) A_{th}/A_E : facteur d'enveloppe

Rapport entre la surface de l'enveloppe thermique A_{th} et la surface de référence énergétique A_E. Il caractérise la forme et les dimensions du bâtiment. Plus ce facteur est petit et plus le bâtiment est compact.

Dans ce rapport le facteur d'enveloppe est égal à la surface des éléments d'enveloppe sans pondération divisée par la surface brute de plancher des bâtiments.

D) CUS : coefficient d'utilisation du sol

Le coefficient d'utilisation du sol est le rapport entre les surfaces brutes de plancher et la surface de la parcelle. Plus ce coefficient est élevé et plus le périmètre observé est dense. Par exemple, à Lausanne, le quartier de la Cité a un CUS de 5.29, le quartier de la Harpe un CUS de 3, le quartier de Bellevaux un CUS de 1.59 et le quartier de Chailly, situé principalement en zone villa, un CUS de 0.31.

E) Energie grise

Dépense d'énergie cumulée pour la fabrication d'un produit ou d'un service. Elle se calcule à l'aide de méthodes normalisées à partir de comptabilité des matières pour tous les processus intervenant en amont du produit : extraction des matières premières, transport, fabrication, mise en oeuvre et traitement en fin de vie. Cette notion a été adaptée au secteur du bâtiment dans le cahier technique SIA 2032 "Energie grise des bâtiments" et correspond à la dépense d'énergie cumulée nécessaire depuis l'édification jusqu'à la déconstruction, en passant par les différentes étapes de rénovation du bâtiment. Elle est généralement exprimée à l'aide de l'indicateur NRE (non renewable energy), qui mesure la part non renouvelable de l'énergie grise utilisée et est exprimée en MJ/kg ou MJ/m^2. Si l'on souhaite intégrer l'ensemble des dépenses d'énergie grise (y compris la part renouvelable), l'on s'intéressera à l'indicateur CED (cumulative energy demand).

F) Energie utile

Energie à disposition du consommateur, par exemple : chaleur dans une pièce, chaleur retirée de la pièce (refroidissement) ou chaleur dans l'eau chaude au point de soutirage.

G) Energie finale

Energie à disposition du consommateur. Elle comprend l'énergie fournie et la production utilisée sur site.

H) E_p : énergie primaire

Forme d'énergie brute, pas encore soumise à une quelconque conversion, transformation ou transport, exemples : sont le pétrole brut, le gaz, l'uranium ou le charbon encore sous terre, le bois sur pied, le rayonnement solaire, l'énergie potentielle de l'eau ou l'énergie cinétique du vent.

I) f_p : Facteur d'énergie primaire

Conformément au cahier technique SIA 2031, c'est la quantité totale d'énergie primaire requise pour fournir une certaine quantité d'énergie au bâtiment, rapportée à cette quantité. Par exemple, pour le gaz, f_p = 1.15 MJ d'énergie primaire par MJ d'énergie fournie au bâtiment.

Ce facteur prend en compte l'énergie requise pour extraire, transformer, raffiner, stocker, transporter, distribuer l'énergie, ainsi que toute opération

nécessaire pour fournir l'énergie au bâtiment qui la consomme. C'est en quelque sorte la somme du contenu énergétique d'un agent et de l'énergie grise de ce dernier. Ce facteur permet finalement de mettre en évidence le rendement de chacune des filières énergétiques.

Dans le concept de «Société 2000 watts», l'ensemble des consommations d'énergie est exprimé en énergie primaire de manière à permettre, par exemple, l'addition de kWh thermiques et électriques.

J) GWP : global warming power

Exprimé en kg équivalent CO_2, cet indicateur désigne le potentiel de réchauffement climatique global (PRG) d'un gaz émis dans l'atmosphère. Par extension, il permet de mesurer l'impact de l'activité humaine sur le réchauffement climatique. Outre le CO_2, des gaz comme le méthane ou le protoxyde d'azote sont également des gaz à effet de serre qui possèdent un potentiel de réchauffement climatique respectivement 21 et 310 fois supérieur au dioxyde de carbone.

K) NRE (non renewable energy)

Exprimée en MJ/kg ou MJ/m^2, cet indicateur désigne la part non renouvelable de l'énergie primaire contenue dans un matériau ou un agent énergétique.

L) Q_h

Exprimé en MJ/m^2, cet indice représente le besoin de chaleur pour le chauffage. Selon la SIA 380/1, c'est la chaleur à fournir à l'espace chauffé pendant une année ou pendant la période de calcul pour le maintenir à la température ambiante de consigne, par unité de surface de référence énergétique. Cet indice est établi pour des conditions normées de température, taux de renouvellement d'air, etc.

M) $Q_{h,eff}$

Exprimé en MJ/m^2, cet indice représente le besoin de chaleur effectif pour le chauffage. Selon la SIA 380/1, c'est la chaleur à fournir à l'espace chauffé pendant une année ou pendant la période de calcul pour le maintenir à la température ambiante de consigne, par unité de surface de référence énergétique et en tenant compte du débit d'air thermiquement actif. Contrairement à l'indice Q_h, on tient compte ici du taux de renouvellement d'air réel ainsi que de l'éventuelle récupération de chaleur sur l'air extrait. Ainsi, dans le cas où votre bâtiment serait équipé d'un double flux, il y a de grande chance que la valeur $Q_{h,eff}$ soit inférieur à la valeur Q_h.

N) $Q_{h,li}$

Exprimé en MJ/m^2, cet indice représente le besoin de chaleur limite pour le chauffage. Selon la SIA 380/1, c'est la chaleur maximum à fournir à l'espace chauffé pendant une année ou pendant la période de calcul pour le maintenir à la température ambiante de consigne, par unité de surface de référence énergétique. Cet indice est établi pour des conditions normées de température, taux de renouvellement d'air, etc et varie en fonction de la station climatique du lieu d'implantation du bâtiment, de son facteur d'enveloppe et de son affectation. Les Lois cantonales sur l'énergie se basent sur cette valeur pour définir la limite légale de besoin de chaleur autorisée pour le chauffage.

O) Q_{ww}

Exprimé en MJ/m2, cet indice représente le besoin de chaleur pour l'eau chaude sanitaire. Selon la SIA 380/1, c'est la chaleur à fournir au système de production d'eau chaude sanitaire pour amener le volume nécessaire d'eau chaude à la température de consigne, par unité de surface de référence énergétique.

P) SBP : surface brute de plancher

Par surface brute de plancher on entend la somme des surfaces correspondant aux espaces accessibles fermés de toute part. Ces surfaces sont mesurées par l'extérieur des murs, conformément à la recommandation SIA 416. Elles comprennent la surface nette (SN) et la surface de construction (SC).

Q) UBP : umwelt belastung punkten

C'est un indicateur appelé "end point" au sens où il ne correspond pas à une unique catégorie d'impacts (comme le GWP), mais représente l'ampleur globale de différentes catégories d'impacts agrégées par un système de pondération puis de normalisation. Les UBP, aussi appelés "Ecopoints", quantifient les charges environnementales résultant de l'utilisation de ressources énergétiques, de la terre et de l'eau douce, des émissions dans l'air, l'eau et le sol, ainsi que de l'élimination des déchets.

Références

Recommandation SIA 112/1 «Construction durable - Bâtiment». Zurich : SIA, édition 2004

Documentation SIA D0200 «SNARC - méthode pour l'évaluation de l'écologie dans les projets d'architecture». Zurich : SIA, édition 2004.

SIA 416. "Surfaces et volumes des bâtiments". Zurich : SIA, édition 2003.

SIA 380/1. "L'énergie thermique dans le bâtiment". Zurich : SIA, édition 2009.

SIA 380/4. "L'énergie électrique dans le bâtiment". Zurich : SIA, édition 2006.

Cahier technique SIA 2024. "Conditions d'utilisation standard pour l'énergie et les installations du bâtiment". Zurich : SIA, édition 2006.

Cahier technique SIA 2028. "Données climatiques pour la physique du bâtiment, l'énergie et les installations du bâtiment". Zurich : SIA, édition 2008.

Cahier technique SIA 2031. "Certificat énergétique des bâtiments". Zurich : SIA, édition 2009.

Cahier technique SIA 2032. "Energie grise des bâtiments". Zurich : SIA, édition 2010.

Association eco-bau, plateforme commune des offices et services de construction de la Confédération, des cantons et des villes, comprenant des recommandations sur la construction durable, sur la planification et la gestion des bâtiments et installations

Fiches ECO-CFC «construction écologique». Association eco-bau.

Eco-devis. Association eco-bau.

KBOB, eco-bau, IPB. "Données des écobilans dans la construction 2009/1". KBOB, juin 2009.

Liman Ulrick, Yves Roulet. "Jalon 6 - SméO, fil rouge pour la construction durable" et www.smeo.ch. Lausanne : Ville de Lausanne & Etat de Vaud, 2009.